



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71654 (13) C2
(51) 7 H04B17/00, H04L1/24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ КАНАЛІВ БЕЗПРОВІДНОГО ЗВ'ЯЗКУ

1

2

(21) 2002075473

(22) 10.01.2001

(24) 15.12.2004

(86) PCT/US01/00896, 10.01.2001

(31) 60/175,463

(32) 10.01.2000

(33) US

(31) 09/757,773

(32) 09.01.2001

(33) US

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Фішел Скот Едвард, US, Мір Айдріс А., US

(73) КВАЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТИД, US

(56) US 5802105, 30.11.1994

GB 1553572, 03.10.1976

US 6414588, 02.07.2002

US 6430420, 06.08.2002

(57) 1. Спосіб генерування даних тесту для тестування конкретного каналу у системі безпроводного зв'язку в гнучких робочих умовах, який включає:

- генерування послідовності бітів даних, базованої на генераторі псевдовипадкових чисел, і
- формування сукупності блоків даних для передачі в гнучких робочих умовах у сукупності часових інтервалів у конкретному каналі, причому кожний блок даних включає щонайменше частину генерованої послідовності бітів даних.

2. Спосіб за п.1, який відрізняється тим, що кожний часовий інтервал відповідає кадру конкретного інформаційного каналу, а послідовність бітів даних включає щонайменше N-кратну максимальну кількість бітів, передача яких очікується у одному кадрі цього каналу, і $N > 1$.

3. Спосіб за п.1, який відрізняється тим, що додатково включає надсилання генерованої послідовності бітів даних у буфер для зберігання.

4. Спосіб за п.3, який відрізняється тим, що буфер працює як циклічний буфер, а спосіб додатково включає одержання бітів даних кожного блока даних з певної секції цього циклічного буфера.

5. Спосіб за п.4, який відрізняється тим, що початкове місце у циклічному буфері для одержання, починаючи з цього місця, бітів даних для певного блока даних визначається частково значенням, що надходить від генератора псевдовипадкових чисел.

6. Спосіб за п.5, який відрізняється тим, що додатково включає:

- форматування значення, одержаного від генератора псевдовипадкових чисел, і
- просування вперед пойнтера циклічного буфера на кілька позицій згідно з форматованим значенням.

7. Спосіб за п.6, який відрізняється тим, що від генератора псевдовипадкових чисел надходить 31-бітове число, а форматування включає:

- генерування 24-бітового числа з 24 найзначущими бітами цього 31-бітового числа і
- генерування форматованого числа з шести наймолодших бітів цього 24-бітового числа.

8. Спосіб за п.1, який відрізняється тим, що генерування послідовності бітів даних включає:

- одержання значення, що відповідає поточному стану генератора псевдовипадкових чисел,
- формування групи бітів, базуючись на одержаному значенні, і
- оновлення генератора псевдовипадкових чисел.

9. Спосіб за п.8, який відрізняється тим, що генерування послідовності бітів даних включає:

- багаторазове повторення одержання, формування і оновлення і

- конкатенування множини груп бітів даних, сформованих, базуючись на множині даних від генератора псевдовипадкових чисел, для генерування послідовності бітів даних.

10. Спосіб за п.8, який відрізняється тим, що формування включає:

- добуття найзначущої частини одержаного значення і

- переупорядкування байтів цієї найзначущої частини одержаного значення для формування групи бітів даних.

11. Спосіб за п.10, який відрізняється тим, що 31-бітове число надходить від генератора псевдовипадкових чисел, 24-бітове число відокремлюється з найзначущої частини цього числа, а байти цього 24-бітового числа переупорядковуються взаємною зміною місць найзначущим і наймолодшим байтами.

12. Спосіб за п.1, який відрізняється тим, що додатково включає реініціалізацію генератора псевдовипадкових чисел у кожний момент синхронізації, який відповідає початку нового тест-інтервалу.

(13) C2

(11) 71654

(19) UA

13. Спосіб за п.12, який **відрізняється** тим, що тривалість кожного тест-інтервалу становить 10, 24с.

14. Спосіб за п.12, який **відрізняється** тим, що момент синхронізації визначається частково системним номером кадру конкретного інформаційного каналу.

15. Спосіб за п.14, який **відрізняється** тим, що момент синхронізації визначається, крім того, спільною довгокодовою маскою (СДКМ), призначеною віддаленому терміналу, що має приймати блоки даних.

16. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що передбачає одночасне тестування кількох каналів і використання кількох генераторів псевдовипадкових чисел для генерування даних тесту для тестування цих каналів.

17. Спосіб за п.16, який **відрізняється** тим, що кожний канал має відповідний генератор псевдовипадкових чисел для генерування даних тесту.

18. Спосіб за п.17, який **відрізняється** тим, що генеровані дані тесту для кожного каналу зберігаються у відповідному буфері.

19. Спосіб генерування даних тесту для тестування конкретного каналу у системі безпроводного зв'язку в гнучких робочих умовах, який включає:

- вибирання одного з множини наявних типів даних тесту,

- генерування послідовності бітів даних вибраного типу даних тесту і

- формування множини блоків даних для передачі в гнучких робочих умовах у множині часових інтервалів у конкретному каналі, причому кожний блок даних включає щонайменше частину генерованої послідовності бітів даних.

20. Спосіб за п.19, який **відрізняється** тим, що наявні типи даних тесту включають дані тесту, базовані на певній структурі даних, і псевдорандомізовано генеровані дані тесту.

21. Спосіб за п.20, який **відрізняється** тим, що послідовність бітів даних, базована на цій певній структурі даних, включає множину байтів з певним значенням.

22. Спосіб за п.21, який **відрізняється** тим, що ця певна структура даних є послідовністю деякої кількості одиниць.

23. Спосіб тестування конкретного каналу у системі безпроводного зв'язку в гнучких робочих умовах, який включає:

- визначення стану передачі поточного кадру для конкретного каналу, передача у якому здійснюється кадрами, кожний з яких відповідає певному часовому інтервалу,

- генерування одного або більше блоків даних тесту для поточного кадру, якщо визначений стан передачі вказує, що дані тесту мають бути передані, і

- передачу одного або більше генерованих блоків даних тесту у цьому каналі в гнучких робочих умовах.

24. Спосіб за п.23, який **відрізняється** тим, що додатково включає підтримання двостанової послідовності Маркова для репрезентування стану передачі для конкретного каналу.

25. Спосіб за п.24, який **відрізняється** тим, що двостанова послідовність Маркова включає стан ВМИК., що означає виконання передачі даних тесту у конкретному каналі, і стан ВИМК., що означає відсутність передачі даних тесту у цьому каналі.

26. Спосіб за п.25, який **відрізняється** тим, що додатково включає використання генератора псевдовипадкових чисел для визначення переходів між станами ВМИК. і ВИМК. у послідовності Маркова.

27. Спосіб за п.26, який **відрізняється** тим, що додатково включає ініціалізацію генератора псевдовипадкових чисел перед початком тестування конкретного каналу.

28. Спосіб за п.26, який **відрізняється** тим, що додатково включає:

- одержання значення, базованого на поточному стані генератора псевдовипадкових чисел, і

- перехід з стану ВМИК. у стан ВИМК., якщо поточним станом послідовності Маркова є ВМИК., а одержане значення є нижчим за перше порогове значення.

29. Спосіб за п.28, який **відрізняється** тим, що додатково включає перехід з стану ВИМК. у стан ВМИК., якщо поточним станом послідовності Маркова є ВИМК., а одержане значення є нижчим за друге порогове значення.

30. Спосіб за п.29, який **відрізняється** тим, що перше і друге порогові значення є параметрами тесту, які можна конфігурувати.

31. Спосіб за п.26, який **відрізняється** тим, що передбачає одночасне тестування кількох каналів, причому двостанова послідовність Маркова підтримується для кожного з каналів, що проходять тестування.

32. Спосіб за п.31, який **відрізняється** тим, що один генератор псевдовипадкових чисел використовується для визначення переходів між станами Маркова для кожної групи з одного або кількох каналів, що працюють з кадровим інтервалом, відмінним від кадрових інтервалів інших каналів, що проходять тестування.

33. Спосіб за п.31, який **відрізняється** тим, що перший генератор псевдовипадкових чисел використовується для визначення переходів між станами Маркова для першої групи одного або кількох каналів, що працюють з першим кадровим інтервалом, а другий генератор псевдовипадкових чисел використовується для визначення переходів між станами Маркова для другої групи одного або кількох каналів, що працюють з другим кадровим інтервалом.

34. Спосіб за п.33, який **відрізняється** тим, що перший кадровий інтервал становить 20мс, а другий кадровий інтервал становить 40мс або 80мс.

35. Спосіб за п.25, який **відрізняється** тим, що перехід з стану ВМИК. у стан ВИМК. базується на першій імовірності а перехід з стану ВИМК. у стан ВМИК. базується на другій імовірності.

36. Спосіб за п.35, який **відрізняється** тим, що першу і другу імовірності вибирають для досягнення у конкретному каналі певної середньої активності кадру, яка визначає середній робочий цикл для передачі у цьому каналі.

37. Спосіб за п.36, який **відрізняється** тим, що середня активність кадру є параметром тесту, який можна вибирати.

38. Спосіб за п.35, який **відрізняється** тим, що першу і другу імовірності вибирають для досягнення у конкретному каналі певної середньої довжини серії, яка визначає середню тривалість для передачі у цьому каналі.

39. Спосіб за п.23, який **відрізняється** тим, що передача даних тесту відбувається у конкретному каналі згідно з певною тривалістю ВМІК., після чого передача даних тесту припиняється на певну тривалість ВМІК.

40. Спосіб за п.39, який **відрізняється** тим, що тривалості ВМІК. і ВМІК. є параметрами тесту, які можна конфігурувати.

41. Спосіб тестування сукупності каналів системи безпроводного зв'язку в гнучких робочих умовах, який включає:

- визначення значень для набору параметрів тесту для кожного з цієї сукупності каналів, що підлягають тестуванню,
- тестування кожного з цієї сукупності каналів в гнучких робочих умовах згідно з відповідними значеннями, визначеними для цього набору параметрів тесту.

42. Спосіб за п.41, який **відрізняється** тим, що канали сукупності працюють з кадрами двох або більше різних тривалостей.

43. Спосіб за п.41, який **відрізняється** тим, що канали працюють з кадрами тривалостей, вибраних з групи, яку складають 5мс, 20мс, 40мс і 80мс.

44. Спосіб за п.41, який **відрізняється** тим, що сукупність каналів включає щонайменше один прямий і інформаційний канал і щонайменше один зворотний інформаційний канал.

45. Спосіб за п.41, який **відрізняється** тим, що додатково включає генерування блоків даних для передачі сукупності кадрів у сукупність каналів, причому кожний блок даних включає заголовок, який ідентифікує канал, через який передається блок даних.

46. Спосіб за п.41, який **відрізняється** тим, що кожному інформаційному каналу, що підлягає тестуванню, відповідає послідовність бітів даних тесту.

47. Спосіб за п.41, який **відрізняється** тим, що кожному інформаційному каналу, що підлягає тестуванню, відповідає деяка середня активність кадру.

48. Спосіб за п.41, який **відрізняється** тим, що кожному інформаційному каналу, що підлягає тестуванню, відповідає деяка середня довжина серії.

49. Спосіб за п.41, який **відрізняється** тим, що додатково включає підтримання для кожного з сукупності каналів двостанової послідовності Маркова, яка для кожного каналу включає стан ВМІК., що означає виконання передачі даних тесту у цьому каналі, і стан ВМІК., що означає відсутність передачі даних тесту у цьому каналі.

50. Спосіб за п.49, який **відрізняється** тим, що додатково включає використання одного або кількох генераторів псевдовипадкових чисел для визначення переходів між станами ВМІК. і

ВМІК. у послідовності Маркова для сукупності каналів.

51. Спосіб за п.50, який **відрізняється** тим, що один генератор псевдовипадкових чисел використовується для кожної групи з одного або кількох каналів, що працюють з кадрами однакової тривалості.

52. Спосіб за п.51, який **відрізняється** тим, що перший генератор псевдовипадкових чисел використовується для одного або кількох каналів, що працюють з кадрами тривалістю 20мс, а другий генератор псевдовипадкових чисел використовується для одного або кількох каналів, що працюють з кадрами тривалістю 40мс або 80мс.

53. Спосіб тестування конкретного каналу у системі безпроводного зв'язку, який включає:

- надсилання від одного вузла системи до другого вузла першого повідомлення, яке містить одне або кілька запропонованих значень для одного або кількох параметрів для тестування конкретного каналу, і
- прийом від другого вузла системи повідомлення-відповіді, яке відхиляє або приймає одне або більше запропонованих значень, надісланих у першому повідомленні.

54. Спосіб за п.53, який **відрізняється** тим, що повідомлення-відповідь включає одне або кілька альтернативних значень для одного або кількох параметрів, відхилених другим вузлом системи.

55. Спосіб за п.53, який **відрізняється** тим, що додатково включає надсилання до другого вузла системи другого повідомлення, яке містить одне або кілька значень для одного або кількох параметрів, відхилених другим вузлом системи.

56. Спосіб за п.53, який **відрізняється** тим, що першим вузлом системи є віддалений термінал, а другим вузлом системи є базова станція системи зв'язку, і

- щонайменше один буфер, операційно з'єднаний з щонайменше одним генератором і призначений для зберігання відповідної генерованої послідовності бітів даних,

причому для передачі в гнучких робочих умовах у сукупності часових інтервалів для конкретного каналу передбачено формування блоків даних, кожний з яких включає щонайменше частину певної послідовності бітів даних з певного буфера.

57. Передавальний вузол для тестування щонайменше одного каналу в гнучких робочих умовах у системі безпроводного зв'язку, який включає:

- щонайменше один генератор псевдовипадкових чисел, пристосований генерувати псевдовипадкові числа, що використовуються для генерування послідовності бітів даних, і

- щонайменше один буфер, операційно з'єднаний з щонайменше одним генератором і призначений для зберігання відповідної генерованої послідовності бітів даних,

причому для передачі в гнучких робочих умовах у сукупності часових інтервалів для конкретного каналу передбачено формування блоків даних, кожний з яких включає щонайменше частину певної послідовності бітів даних з певного буфера.

58. Передавальний вузол за п.57, який **відрізняється** тим, що додатково включає контролер,

призначений вибирати один з наявної множини таких типів даних тесту, які включають дані тесту, генеровані згідно з визначеною структурою даних і генеровані псевдорандомізовано.

59. Передавальний вузол за п.58, який **відрізняється** тим, що контролер, крім того, має призначення визначати для конкретного каналу стан передачі поточного кадру, яким може бути або стан ВМИК., що означає виконання передачі даних тесту, або стан ВИМК., що означає відсутність передачі даних тесту, у цьому каналі.

60. Передавальний вузол за п.57, який **відрізняється** тим, що передбачає одночасне тестування кількох каналів, причому кожному каналу, що підлягає тестуванню, відповідають один генератор псевдовипадкових чисел і один буфер.

61. У системі безпроводного зв'язку, у якій ведеться передача багатьох кадрів, спосіб одержання довготривалого середнього значення робочого циклу з використанням дво-станової послідовності Маркова, який включає:

- керування переходом ВМИК.ВИМК. першим генератором псевдовипадкових чисел у процесі вибраного обслуговування даних тесту протягом кадрового періоду, якщо цей кадровий період має першу тривалість, і

- керування переходом ВМИК.ВИМК. другим генератором псевдовипадкових чисел протягом кадрового періоду, якщо цей кадровий період має другу або третю тривалість.

62. Спосіб за п.61, який **відрізняється** тим, що перший і другий генератори псевдовипадкових чисел постачають 24-бітові псевдовипадкові числа.

63. Спосіб за п.61, який **відрізняється** тим, що перша тривалість становить 20мс.

64. Спосіб за п.61, який **відрізняється** тим, що друга тривалість становить 40мс, а третя тривалість становить 80мс.

65. Спосіб за п.61, який **відрізняється** тим, що, якщо кадровий період дорівнює другій або третій тривалості, кадр є допоміжним каналом.

66. Спосіб за п.61, який **відрізняється** тим, що довготривале середнє значення можна конфігурувати.

67. Спосіб обміну параметрами тесту між віддаленим терміналом і базовою станцією у системі безпроводного зв'язку, який включає:

- надсилання запропонованих значень параметрів тесту від віддаленого терміналу до базової станції і

- одержання від базової станції повідомлення керування вибраним обслуговуванням, яке відхиляє або негативно підтверджує значення запропонованих параметрів тесту.

68. Спосіб побудови циклічного буфера, який зберігає множину кадрів максимальної швидкості передачі, переданих у конкретному каналі системи безпроводного зв'язку, який включає:

- побудову даних для циклічного буфера з певної кількості ітерацій генератора псевдовипадкових чисел для кожного тест-інтервалу, причому передбачається передача цих даних в гнучких робочих умовах, і

- використання групи бітів з числа, генерованого генератором псевдовипадкових чисел, для визначення байтового зсуву, що вказує у циклічному буфері початкове положення, від якого починається формування блоків даних для певного кадрового періоду.

69. Спосіб за п.68, який **відрізняється** тим, що генератор псевдовипадкових чисел є 31-бітовим генератором псевдовипадкових чисел.

70. Спосіб за п.68, який **відрізняється** тим, що групу бітів одержують:

- видобуванням 24 найзначущих бітів числа, генерованого генератором псевдовипадкових чисел, і

- видобуванням шести наймолодших бітів з 24 найзначущих бітів.

71. Спосіб за п.68, який **відрізняється** тим, що тест-інтервал визначено таким, що він збігається з синхронізаційним кадром каналу.

72. Спосіб за п.71, який **відрізняється** тим, що тривалість тест-інтервалу становить 10, 24с.

Такі системи безпроводного зв'язку, як системи паралельного доступу з кодовим ущільненням каналів (ПДКУ), з розділенням часу (ПДРЧ) та інші широко застосовуються для передачі різних типів інформації, наприклад, голосу, даних тощо. У таких системах бажано забезпечити максимально ефективне використання її ресурсів (тобто смуги частот і потужності передачі). Це вимагає передавати таку кількість даних до такої кількості користувачів, які дозволяє стан каналів зв'язку.

Щоб досягти цього, необхідно мати характеристики каналів зв'язку між передавальним джерелом (наприклад, базовою станцією, далі - БС) і приймальними пристроями (наприклад "приєднаними" віддаленими терміналами системи. Базуючись на таких характеристиках, система може більш ефективно обирати групу віддалених терміналів (далі - ВТ) для обслуговування, призначати частину наявних ресурсів (наприклад, потужності) кожному з цих терміналів і вести

передачу до кожного з терміналів з швидкістю, яку дозволяють призначена потужність передачі і визначений стан каналу.

Канал зв'язку зручно характеризувати передачею (наприклад, від БС) відомої послідовності даних (наприклад, генеровані певним генератором псевдовипадкових чисел), прийомом переданої послідовності даних, порівнянням прийнятої послідовності даних з локально генерованою послідовністю даних для виявлення помилок при передачі і передачею результатів назад до передавального джерела. Таке тестування з використанням зворотного зв'язку звичайно виконують безперервно для певної кількості кадрів протягом бажаного тест-інтервалу. Результати тесту характеризують роботу каналу зв'язку у тест-інтервалі.

Деякі з сучасних систем безпроводного зв'язку здатні виконувати гнучкі операції. Наприклад, дані можуть передаватись серіями у одному або

кількох інформаційних каналах (або фізичних каналах), швидкість передачі даних може змінюватись від кадру до кадру, обробка даних також може бути різною (наприклад, від кадру до кадру і від каналу до каналу) і т.д. Звичайне тестування з зворотним зв'язком звичайно дає характеристику каналу (наприклад, інформаційного) зв'язку на основі визначеного набору параметрів тесту і може не забезпечити точної оцінки роботи каналу, коли система працює у такому гнучкому режимі.

Отже, бажано мати спосіб одержання характеристик каналу зв'язку, коли система зв'язку працює у різних гнучких робочих режимах.

Об'єктом винаходу є різні способи тестування безпроводного каналу зв'язку. У одному з варіантів тест інформаційного каналу здійснюється через обране обслуговування даних тесту (ООДТ-TDSO), тобто з узгодженням і наданням обслуговування згідно з наявною структурою обслуговування і використанням процедур узгодження, визначених у конкретній системі (ПДКУ) і призначених для інших типів обслуговування (наприклад, голосового або інформаційного сеансу зв'язку). Значення параметрів тесту можуть бути запропоновані одним вузлом (наприклад, ВТ) і прийняті або відхилені іншим вузлом (наприклад, БС), а іншим вузлом можуть бути запропоновані інші значення замість відхиленіх. Таке узгодження може бути проведене для кожного інформаційного каналу, що підлягає тестуванню.

У іншому варіанті для тестування інформаційного каналу дані тесту генеруються згідно з визначеною послідовністю даних або за допомогою генератора псевдовипадкових чисел. Достатні дані тесту для тест-інтервалу (наприклад, 10,24с) можуть бути генеровані, базуючись на даних від такого генератора і генеровані дані тесту можуть зберігатись у циклічному буфері. Після цього ці дані можуть бути отримані, якщо необхідно, з певної секції буфера для формування одного або більше блоків даних для кожного "активного" кадру у тест-інтервалі, у якому передаються дані тесту. Секція буфера, з якої отримуються дані тесту, може бути ідентифікована певним "зсувом" відносно поточного місця поінтера буфера, а цей зсув може бути визначений через число від генератора псевдовипадкових чисел. Кожний блок даних можна ідентифікувати заголовком для здійснення одночасного тестування множини інформаційних каналів і для тестування кадрів, що мають множину блоків даних. Одне з втілень передбачає використання одного генератора псевдовипадкових чисел і одного буфера (у передавальному джерелі і у приймальному пристрої) для кожного інформаційного каналу, що підлягає тестуванню, у прямому або зворотному каналі зв'язку.

Інформаційний канал можна тестувати, використовуючи переривчасту передачу. У цьому випадку для визначення, передавати чи не передавати дані тесту для кожного кадру у тест-інтервалі, можна використовувати двостановий Марківський ланцюг першого порядку. Обираючи належні ймовірності переходу між станом "ВМИК" (що відповідає передачі даних тесту) і "ВИМК"

(що відповідає відсутності передачі) Марківського ланцюга, можна визначити середню активність кадру і середню довжину серії (два параметри, що визначають переривчасту передачу). Марківський ланцюг можна генерувати другим генератором псевдовипадкових чисел, який відрізняється від генератора, що використовують для генерування даних тесту.

Приймальний пристрій приймає передані дані тесту, обробляє їх відповідним чином і надсилає до контролера. Контролер керує локальним генеруванням даних тесту за допомогою генератора псевдовипадкових чисел, синхронізованого з генератором псевдовипадкових чисел передавального джерела. Локально генеровані дані тесту зберігаються у буфері і за необхідності зчитуються з буфера і порівнюються з прийнятими даними. На основі результатів цього порівняння у ВТ можуть бути накопичені різні статистичні дані і дані про роботу.

Тест зворотного каналу можна здійснити подібно до того, як це роблять для прямого каналу. Численні інформаційні канали у прямому і зворотному каналах зв'язку можуть тестуватись одночасно. Незалежне тестування інформаційних каналів уможливорюється наявністю наборів значень параметрів тесту для кожного такого каналу. Отже, інформаційні прямі і зворотні канали можна тестувати, базуючись на симетричних або асиметричних значеннях параметрів тесту. У процесі тесту інформаційні канали можуть нести кадри різних довжин.

Винахід також включає способи і системні елементи, необхідні для реалізації різних варіантів, втілень і особливостей винаходу, детально описаних далі.

Особливості, об'єкти і переваги винаходу детально розглядаються у наведеному подальшому описі з посиланнями на креслення, у яких:

Фіг.1 - схема системи зв'язку розширеного спектра, призначеної для обслуговування багатьох користувачів,

Фіг.2А, 2В - блок-схеми, відповідно, БС і ВТ, придатних для реалізації різних варіантів і втілень винаходу,

Фіг.3 - схема операцій процесу генерування даних тесту з використанням генератора псевдовипадкових чисел згідно з бажаним втіленням винаходу,

Фіг.4 - блок-схема буферів і генераторів псевдовипадкових чисел, призначених для генерування псевдовипадкових даних тесту для двох інформаційних каналів,

Фіг.5 - схема, що ілюструє переупорядкування псевдовипадкового числа для генерування даних тесту,

Фіг.6 - схема, що ілюструє передачу даних тесту згідно з схемою переривчастої передачі (СПП), базованою на детерміністичній активності кадру,

Фіг.7 - схема двостанового Марківського ланцюга першого порядку, яка може бути використаний для моделювання станів ВМИК/ВИМК у СПП, базованого на псевдовипадковій активності кадру,

Фіг.8 - схема операцій втілення процесу переходу між станами ВМІК і ВІМК Марківського ланцюга для інформаційного каналу і

Фіг.9 - схема втілення блоку даних тесту.

Фіг.1 містить схему системи 100 зв'язку розширеного спектра, призначеної для обслуговування багатьох користувачів. Система 100 забезпечує зв'язок для багатьох комірок, кожна з яких обслуговується відповідною БС 104. Система обслуговує різні ВТ 106, кожен з яких у будь-який момент може мати зв'язок у прямому і зворотному каналах з однією або більше БС 104 залежно від того, чи є цей термінал активним і чи знаходиться або ні у стані м'якої передачі зв'язку. БС 104a має зв'язок з віддаленими терміналами 106a, 106b, 106c і 106d, а БС 104b - з віддаленими терміналами 106d, 106e і 106f.

У системі 100 контролер 102 системи з'єднує БС 104 і може, крім того, забезпечувати з'єднання з до комунальною комутаторною телефонною системою (ККТМ). Контролер 102 здійснює координацію і керування з'єднаннями з ним БС, а також керує визначенням маршрутів для телефонних сеансів зв'язку між віддаленими терміналами 106 і між віддаленими терміналами і користувачами ККТМ (тобто звичайними телефонами) через БС 104. У системах ПДКУ контролер 102 системи називають контролером БС (КБС).

Система 100 може бути побудована підтримувати один або більше стандартів ПДКУ, наприклад, TIA/EIA IS-95-B ("Стандарт сумісності мобільних і базових станцій для широкосмугових систем двостороннього зв'язку розширеного спектру"), стандарт TIA/EIA IS-98 ("Рекомендований мінімальний стандарт для мобільних і базових станцій розширеного спектра"), стандарт TIA/EIA IS-2000.2 фізичного рівня для систем cdma2000 розширеного спектра, стандарт TIA/EIA IS-2000.5 верхнього рівня (Рівень 3) для систем cdma2000 розширеного спектра, стандарт W-CDMA, запропонований консорціумом "Проект партнерства 3-го покоління" (3GPP) у документах 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213 і 3G TS 25.214, стандарт, запропонований консорціумом "Проект 2 партнерства 3-го покоління" (3GPP2) у документах C.S0002-A, C.S0005-A, C.S0010-A, C.S0011-A і C.S0026 (стандарт cdma2000).

У деяких системах ПДКУ нових поколінь, здатних одночасно підтримувати передачі голосу і даних, зв'язок між певним віддаленим терміналом і однією або кількома БС може здійснюватися через кілька каналів. Наприклад, у системі cdma2000 основний канал може бути призначений для голосу і певних типів даних, а один або кілька допоміжних каналів - для швидкісної передачі пакетованих даних.

Фіг.2A містить блок-схему БС 104, придатної для реалізації різних варіантів і втілень винаходу. Для спрощення показано роботу БС з одним ВТ. У прямому каналі голосові і пакетовані ("інформаційні") дані від передавального (ТХ) джерела 210 даних і тестові дані з буфера 212 тестових даних прямого каналу надсилаються до мультиплексора 214, який відокремлює і надсилає для передачі до передавального процесора 216 інформаційні дані, якщо працює в нормальному

режимі, або тестові дані, якщо працює в тестовому режимі. Процесор 216 приймає і обробляє (наприклад, форматує, кодує і переміжує) ці дані, які далі обробляються модулятором 218 (наприклад, покриваються, розширюються і скремблюються). Модульовані дані надходять до передавального радіочастотного (РЧ) вузла 222, який готує їх для передачі (наприклад, перетворює у один або більше аналогових сигналів, підсилює, фільтрує, піддає квадратурній модуляції тощо) для генерування сигналу прямого каналу зв'язку. Цей сигнал через антенний перемикач 224 (D) надходить до антени 226 і передається до ВТ.

Хоча це для спрощення не показано на Фіг.2A, БС 104 може обробляти і передавати дані у одному або кількох прямих каналах до певного ВТ. У системі cdma2000 інформаційні прямі канали включають основний канал (FCH), спеціальний канал (DCCH) керування, допоміжний канал (SCH) і допоміжний кодовий канал (SCCH). Обробки (наприклад, кодування, покриття тощо) можуть бути різними для різних каналів.

Фіг.2B містить блок-схему втілення віддаленого терміналу. Сигнал прямого каналу приймається антеною 252 і через антенний перемикач 254 спрямовується до РЧ приймального вузла 256, який обробляє (наприклад, фільтрує, підсилює, знижує частоту і цифрує) прийнятий сигнал і формує зразки. Демодулятор 258 приймає і обробляє (наприклад, згортає, розкриває і демодулює) зразки, одержуючи розкриті символи. Демодулятор 258 може включати багатоканальний приймач, здатний обробляти кілька екземплярів прийнятого сигналу, і генерує об'єднані символи. Приймальний процесор 260 даних декодує ці символи, перевіряє прийняті кадри і надсилає декодовані інформаційні дані до споживача 264 прийнятих даних і надсилає дані тесту до контролера 270. Демодулятор 258 і приймальний процесор 260 даних можуть обробляти кілька передач, прийнятих через кілька інформаційних прямих каналів.

У зворотному каналі мультиплексор 284 приймає результати тестування інформаційного прямого каналу від контролера 270, дані тесту для тестування зворотного каналу з буфера 278 тестових даних зворотного каналу і інформаційні дані від передавального джерела 282 даних. Залежно від режиму роботи ВТ 106, мультиплексор 284 формує належну комбінацію даних і/або результатів для передавального процесора 286, який обробляє (наприклад, форматує, кодує і переміжує) дані і результати. Далі дані обробляються (наприклад, покриваються, розширюються модулятором 288 і готуються для передачі, наприклад, перетворенням у один або більше аналогових сигналів, підсиленням, фільтруванням, квадратурною модуляцією тощо) РЧ передавальним вузлом 290 для генерування сигналу зворотного каналу зв'язку. Далі сигнал через антенний перемикач 254 надходить до антени 252 і передається до однієї або кількох БС 104.

Сигнал зворотного каналу приймається антеною 226 (Фіг.2A) і через антенний перемикач 224 спрямовується до РЧ приймального вузла 228, який його обробляє (наприклад, знижує частоту,

фільтрує і підсилює). Далі сигнали відповідним чином обробляються демодулятором 232 і приймальним процесором 234 даних для одержання переданих даних і результатів тесту. Інформаційні дані зворотного каналу спрямовуються до споживача 238 прийнятих даних, а результати тесту зворотного каналу - до контролера 220 для оцінювання.

Як уже відзначалось, для ефективного використання ресурсів системи канал зв'язку між БС і ВТ може бути характеризований і дані характеристики каналу можуть бути використані для планування передачі даних, призначення потужності передачі, визначення швидкості передачі до ВТ і т. д.

Винахід передбачає різні процедури тестування безпроводних каналів зв'язку. У одному з варіантів для тестування інформаційного прямого каналу дані для тесту генеруються у БС генератором 240 даних тесту і надсилаються у буфер 212 даних тесту прямого каналу. Ці дані у подальшому можуть бути зчитані з буфера 21, оброблені і передані до ВТ. У ВТ ці дані приймаються, відповідним чином обробляються і надходять до контролера 270, який спрямовує їх до генератора 280 даних тесту, який генерує локальні тестові дані для зберігання у буфері 268 даних тесту прямого каналу. У подальшому ці дані, якщо необхідно, зчитуються з буфера 268 і порівнюються з прийнятими даними тесту. На основі результатів цього порівняння у ВТ можуть бути накопичені різні статистичні дані і дані про роботу системи (див. нижче).

У подальшому опис різних варіантів винаходу стосується систем cdma2000.

Структура каналу і кадру

У деяких системах ПДКУ дані можуть передаватися у одному або кількох інформаційних прямих і зворотних каналах (інформаційний канал може бути схожим на фізичні канали, наприклад, системи W-CDMA). Наприклад, у системі cdma2000 голосові дані звичайно передаються у основному каналі (FCH), інформаційні дані - у допоміжному каналі (SCH), а сигнали - у спеціальному каналі керування (DCCH). FCH, DCCH і SCH є інформаційними каналами різних типів. Для прийому швидкісних даних через SCH віддаленому терміналу звичайно призначаються також FSH або DCCH. У системі cdma2000 кожний призначений інформаційний канал асоціюється з певною радіоконфігурацією (РК), яка визначає формат передачі каналу, що характеризується різними параметрами фізичного рівня, наприклад, швидкістю передачі, модуляційними характеристиками, розширенням тощо.

У багатьох системах ПДКУ дані передаються "кадрами", кожний з яких покриває певний часовий інтервал. У системах cdma2000 дані передаються кадрами тривалістю 5, 20, 40 або 80мс у основному і допоміжному каналах. Для кожного кадру кожного приєднаного інформаційного каналу можуть бути передані один або більше блоків, залежно від РК інформаційного каналу.

У певних втіленнях винаходу прямий і зворотний канали розділяється на незалежні "тест-інтервали"(які також називають "сегментами").

Кожний такий інтервал триває 10,24с, що відповідає 2048 кадрам для інформаційних каналів (FCH, DCCH) з тривалістю кадру 5с, 512 кадрам для інформаційних каналів (FCH, DCCH і SCH) з тривалістю кадру 20мс, 256 кадрам для інформаційних каналів SCH з тривалістю кадру 40 і 128 кадрам для інформаційних каналів SCH з тривалістю кадру 80мс. Перший кадр тестового інтервалу є синхронізаційним кадром. У одному з втілень синхронізаційний кадр для кожного з інформаційних каналів (FSSH, DCCH, SCH0 і SCH1) обраний згідно з (1) 32-бітовою спільною довгокодовою маскою (СДКМ), призначеною ВТ і (2) з системним номером кадру (СНК) інформаційного каналу, як це описано далі. Отже, кожний інформаційний канал може бути пов'язаний з синхронізаційними кадрами, які відрізняються від таких кадрів інших каналів.

У одному з варіантів система ПДКУ підтримує обране обслуговування даних тесту (ООДТ), який нагадує робочий режим, у якому якість прямого і/або зворотного каналу може бути перевірена і/або тестована у ВТ. Ініціювання і узгодження параметрів для ООДТ описані нижче. У цьому режимі дані тесту можуть передаватися у прямому і/або зворотному каналі у одному або кількох інформаційних субканалах. Цим уможливорюється незалежне тестування різних інформаційних каналів і, крім того, незалежне тестування прямого і зворотного каналів.

Генерування даних для тесту

Згідно з винаходом, для тестування інформаційного каналу можуть бути використані різні типи даних тесту. Ці типи можуть включати визначені послідовності даних, псевдовипадкові дані та ін. Тип даних тесту може бути обраний через параметр ООДТ.

У одному варіанті тесту для тестування інформаційного каналу використовуються одна або кілька послідовностей даних. Для генерування цих даних можуть бути використані різні схеми. У одній з них кожний блок даних заповнюється одиничними байтами. Такий байт може містити послідовність одиниць ("11111111") або іншу. Якщо блок даних містить більше цілої кількості октетів (наприклад, 171 біт), кожний повний октет може бути репрезентований послідовністю байтів, а решта біт можуть бути нульовими. Використання визначеної послідовності даних спрощує генерування даних тесту у передавальному джерелі і у приймальному пристрої.

У іншому варіанті для тестування інформаційного каналу використовується псевдовипадкові дані. Ці дані можна генерувати за допомогою одного або кількох генераторів псевдовипадкових чисел.

Фіг.3 містить схему операцій процесу генерування даних тесту з використанням генератора псевдовипадкових чисел згідно з бажаним втіленням винаходу і дає загальне уявлення про процес генерування даних тесту, детально описаний далі. Перед початком кожного тест-інтервалу тестування певного інформаційного каналу (операція 312) генератори псевдовипадкових чисел у передавальному джерелі і приймальному пристрої синхронізуються і ініціалізуються

для генерування псевдовипадкових даних тесту для цього інформаційного каналу, (опер.314).

Після цього генератор псевдовипадкових чисел передавального джерела генерує достатню кількість даних тесту для N кадрів ($N > 1$, опер.316). Ці біти зберігаються у циклічному буфері, який потім слугує джерелом даних при пакуванні біт у один або кілька блоків даних для кожного періоду "активного" кадру у тест-інтервалі. Подібним чином приймальний пристрій генерує біти даних тесту для N кадрів, які зберігаються у відповідному буфері у приймальному пристрої і у подальшому зчитуються для перевірки безпомилковості переданих біт даних тесту.

Згідно з одним з втілень винаходу, як це описано далі, інформаційний канал можна тестувати, застосовуючи переривчасту передачу. У цьому випадку для кожного кадру у тест-інтервалі оновлюється стан ООДТ для цього кадру (опер.318). Після цього виконується визначення, чи мають бути передані дані тесту для поточного кадру, згідно оновленим станом ООДТ. Якщо так, з певної секції циклічного буфера зчитуються один або більше блоків даних тесту (опер.322). Ці операції детально описані нижче.

Фіг.4 містить блок-схему буферів і генераторів псевдовипадкових чисел, призначених для генерування псевдовипадкових даних тесту для прямого і зворотного інформаційних каналів. У цьому втіленні з кожним інформаційним прямим і зворотним каналом, що підлягає тестуванню, пов'язаний один генератор псевдовипадкових чисел. Наприклад, якщо ООДТ передбачає передачу даних у FCH у прямому і зворотному каналах, а у SCH0 лише у прямому каналі, то використовуються три генератори псевдовипадкових чисел у БС і три таких генератори у ВТ (на кожному боці показані лише два з них).

У цьому втіленні БС 104 має генератори 440a, 440b псевдовипадкових чисел для генерування псевдовипадкових даних для інформаційних прямого і зворотного каналів, відповідно. Дані від генераторів 440a, 440b надходять до буферів, відповідно, 412a, 412b даних тесту. Подібним чином, ВТ 106 має генератори 480, 480b псевдовипадкових чисел для генерування псевдовипадкових даних для інформаційних прямого і зворотного каналів, відповідно, які надсилають ці дані до буферів, відповідно, 462a, 482b даних тесту. Для додаткових інформаційних каналів використовуються додаткові генератори псевдовипадкових чисел. У одному з втілень генератори 440a, 440b, 480f, 480b псевдовипадкових чисел ініціалізуються і синхронізуються у кожному синхронізаційному кадрі (тобто одноразово у кожному тест-інтервалі), як це описано далі.

У одному з втілень кожний генератор псевдовипадкових чисел використовує таке лінійне конгруентне співвідношення:

$$x_n = (a \cdot x_{n-1}) \bmod m \quad (1)$$

де $a = 7^6 = 16807$, $m = 2^{31} - 1 = 2\,147\,483\,647$, а x_{n-1} , x_n - послідовні виходи генератора псевдовипадкових чисел, а саме, 31-бітові цілі; а і m можуть мати і інші значення.

У одному з втілень кожний генератор псевдовипадкових чисел ініціалізується перед кожним

синхронізаційним кадром у інформаційному каналі, асоційованому з цим генератором. Ініціалізація здійснюється у такій послідовності:

```
{
a=18807
m=2147483647
PRMGx= seed value // початкове значення
PRMGx= PRMGx XOR TOGGLE // чергування
значень деяких біт
PRMGx= PRMGx AND 0x7FFFFFFF // видалення 0 з MSB
PRMGx= (a•PRMGx) mod m // ітерація, 4 рази
PRMGx= (a•PRMGx) mod m
PRMGx= (a•PRMGx) mod m
PRMGx= (a•PRMGx) mod m}
```

У цьому коді PRNx - вміст x-го генератора псевдовипадкових чисел. Початковим значенням для генератора псевдовипадкових чисел може слугувати системний час, у кадрах, синхронізаційного кадру (наприклад, системний номер синхронізаційного кадру). TOGGLE - значення, що використовується для чергування значень деяких біт початкового значення і може дорівнювати 0x2AAAAAAA для генератора прямого каналу і 0x55555555 для генератора зворотного каналу. "0x..." позначає шістнадцятиричне число.

Після ініціалізації генератор псевдовипадкових чисел виконує кілька ітерацій для генерування псевдовипадкових даних тесту для наступного тест-інтервалу. Кількість біт даних тесту, що мають бути генеровані, залежить від ряду факторів, наприклад, (1) від типу інформаційного каналу (тобто FCH, DCCN або SCH), (2) від приєднаної РК ВТ, (3) від максимальної кількості біт, що мають бути передані мультиплексним субрівнем до фізичного рівня у кожному кадровому періоді, (4) розміру буфера і (5) інших факторів. Мультиплексний субрівень є протокольним рівнем між фізичним і вищим рівнем і призначений мультиплексувати інформаційні дані, дані тесту, сигнальні дані і інші типи даних, прийнятих від ООДТ для призначених інформаційних каналів.

У одному з втілень біти даних тесту генеруються для N кадрів з максимально можливою швидкістю для приєднаної РК, як це описано нижче. Наприклад, значення за замовчування для N може дорівнювати 2, якщо між БС і ВТ не було узгоджене інше значення. Більше значення N дає значення тесту з кращою псевдовипадковістю, але потребує більшого буфера.

Після ініціалізації генератор псевдовипадкових чисел генерує біти даних тесту для N кадрів. Під час генерування, коли виникає потреба у псевдовипадковому числі, береться поточне значення PRNx, а змінна PRNx одноразово оновлюється (тобто ітерується) згідно з (1). У одному з втілень використовуються лише 24 найзначущих біт 31-однобітового значення PRNx, оскільки цим забезпечуються краща псевдовипадковість і спрощення. Менш значущі 7 біт відкидаються. Отже, кожна ітерація генератора псевдовипадкових чисел дає 24-бітове псевдовипадкове число $u_n(k)$, яке дає три байти даних тесту. Для генерування бажаних даних тесту для N кадрів виконуються P(n) ітерацій.

Фіг.5 містить схему переупорядкування псевдовипадкового числа для генерування 24 біт даних тесту. Використання для генерування даних тесту 31-бітового числа від генератора псевдовипадкових чисел є незручним, оскільки воно містить неціле число октетів. Легше будувати кадри з цілим числом октетів. Менш значущі біти 31-бітового числа є "менш псевдовипадковими" ніж більш значущі і тому переупорядковуються праворуч. У одному з втілень кожне 24-бітове псевдовипадкове число $y_n(k)$ від генератора псевдовипадкових чисел ($1 \leq k \leq P(n)$) переупорядковується і зберігається у цьому порядку. Переупорядкування виконується взаємної зміною місць найбільш значущого і найменш значущого байтів 24-бітового числа $y_n(k)$ з одержанням переупорядкованого числа $y_n^{LE}(k)$.

Для одержання даних тесту для нового тест-інтервалу і певної швидкості передачі $R(n)$ ООДТ генерує $P(n)$ псевдовипадкових чисел, що відповідають фактичному розміру $B(n)$ буфера, причому $B(n) \geq N \cdot R(n)$. Наприклад, для одержання 344 біт даних тесту генератор псевдовипадкових чисел виконує 15 ітерацій ($15 \times 24 = 360$, тобто це є першим цілим числом ітерацій яке дає щонайменше 344 біт). Буфер заповнюється такою послідовністю чисел:

$$y_n^{LE}(1), y_n^{LE}(2), y_n^{LE}(3), \dots, y_n^{LE}(15).$$

Буфер заповнюється даними тесту на початку кожного тест-інтервалу до синхронізаційного кадру. Після цього для кожного "активного" кадру тест-інтервалу, у якому мають бути передані дані тесту, біти цих даних можуть бути отримані з буфера для генерування одного або більше блоків даних для цього кадру. Для певного інформаційного каналу біти з буфера пакуються послідовно у один або кілька блоків даних (наприклад, згідно з MUX PDU (Одиниця Даних Протоколу), визначеним вибором мультиплексування, причому кожний MUX PDU репрезентує пакетовані дані, що передаються між вищими рівнями у БС і ВТ).

У одному з втілень буфер даних тесту працює як циклічний буфер, а дані тесту для кожного кадру зчитуються з відповідної секції цього буфера (починаючи з певного місця буфера). Спочатку, після заповнення циклічного буфера (наприклад, щонайменше двома кадрами даних тесту) поінтер буфера встановлюється у першому місці буфера (адреса 0). У одному з втілень на початку кожного кадру генератор псевдовипадкових чисел виконує одну ітерацію і дає 24-бітове число, як це було описано. Найменш значущі 6 біт цього числа, O_n , визначають зсув поінтера буфера. Поінтер буфера просувається на $[O_n \bmod B(n)]$ байтів у нове початкове положення для поточного кадру. Після цього байти даних тесту зчитуються з циклічного буфера, починаючи з цього положення, для заповнення повних октетів блоку даних. Наприклад, якщо блок даних містить 171 біт, то з циклічного буфера зчитуються 21 байт (тобто 168 біт) даних тесту, а 3 біти, що залишились у блоці, заповнюються нулями.

Для наступного кадру генератор псевдовипадкових чисел виконує ще одну ітерацію і наймолдші 6 біт 24-бітового числа, O_n , від генератора визначають зсув поінтера буфера для цього ка-

дру. Поінтер буфера просувається на $[O_n \bmod B(n)]$ байтів від поточного положення (яке знаходиться на 1 байт далі від останнього зчитаного байта даних тесту для попереднього кадру). Цей процес генерування блоків даних повторюється для кожного активного кадру тест-інтервалу, у якому відбувається передача даних тесту. Нижче наведено приклад генерування даних для тесту.

Розміри кадру і буфера

Як уже відзначалось, генератор псевдовипадкових чисел для певного інформаційного каналу (прямого або зворотного), що підлягає тестуванню, виконує кілька ітерацій для генерування даних тесту для тест-інтервалу. Кількість біт даних тесту, що мають бути генеровані для кожного тест-інтервалу, залежить від типу каналу і РК. Табл.1 містить максимальні кількості біт для кожного кадру (5мс, 20мс, 40мс або 80мс) і розміри буфера для FCH і DCCH і різних РК, визначених стандартом cdma2000.

Таблиця 1

Зворотна РК	Пряма РК	Максим. біт/кадр	Розмір буфера для двох кадрів (біт)	Розмір буфера для N кадрів (біт)
1, 3, 5 2, 4, 6	1, 3, 4, 6 або 7 2, 5, 8 або 9	172 267	$2 \times 172 = 344$ $2 \times 267 = 534$	$N \times 172$ $N \times 267$

Табл.2 містить максимальну кількість біт у кадрі і розмір буфера для допоміжного прямого каналу (F-SCH0 або F-SCH1) для різних РК, визначених стандартом cdma2000.

Таблиця 2

РК	Максимальне біт/кадр	Розмір буфера для двох кадрів (біт)	Розмір буфера для N кадрів (біт)
3	3048	$2 \times 3048 = 6096$	$N \times 3048$
4	6120	$2 \times 6120 = 12240$	$N \times 6120$
5	4584	$2 \times 4584 = 9168$	$N \times 4584$
6	6120	$2 \times 6120 = 12240$	$N \times 6120$
7	12264	$2 \times 12264 = 24528$	$N \times 12264$
8	9168	$2 \times 6120 = 18384$	$N \times 9168$
9	20172	$2 \times 20172 = 41424$	$N \times 20172$

Табл.3 містить максимальну кількість біт у кадрі і розмір буфера для допоміжного зворотного каналу (R-SCH0 або R-SCH1) для різних РК, визначених стандартом cdma2000.

Таблиця 3

РК	Максимальне біт/кадр	Розмір буфера для двох кадрів (біт)	Розмір буфера для N кадрів (біт)
3	6120	$2 \times 6120 = 12240$	$N \times 6120$
4	4584	$2 \times 4584 = 9168$	$N \times 4584$
5	12264	$2 \times 12264 = 24528$	$N \times 12264$
6	20172	$2 \times 20172 = 41424$	$N \times 20172$

Тестування з переривчастою передачею

Згідно з одним з втілень винаходу, тестування інформаційного каналу може бути виконане згідно з СПП, яку підтримують деякі з систем ПДКУ останніх поколінь, (наприклад, cdma і W-CDMA). Таке тестування можна виконати, передаючи дані тесту інформаційного каналу згідно з режимом ВМІК/ВІМК у кадрі. Для кожного кадрового періоду (наприклад, 20мс, 40мс або 80мс)

у інформаційному каналі ООДТ може обрати мультиплексний субрівень або один або більше блоків даних відповідно до кадру повної швидкості передачі у цьому каналі, або один або кілька порожніх блоків даних. Різні СПП можуть забезпечувати дані для мультиплексного субрівня для одержання бажаної активності кадру. Деякі з таких схем описані нижче.

Згідно з першою СПП, дані тесту формуються, базуючись на детерміністській активності кадру, тобто дані тесту передаються у інформаційному каналі протягом режиму ВМИК, з подальшим вимиканням передачі протягом ВИМК, після чого передаються протягом іншого режиму ВМИК з подальшим вимиканням протягом ВИМК і т.д. Тривалості ВМИК, ВИМК можуть визначатись заздалегідь або узгоджуватись між МС і ВТ. Цикли ВМИК/ВИМК можуть бути періодичними або неперіодичними.

Фіг.6 містить схему передачі даних тесту згідно з першою схемою переривчастої передачі (СПП). ООДТ надсилає до мультиплексного субрівня блоки даних тесту для інформаційного каналу згідно з певною тривалістю ВМИК і потім надсилає бланкові блоки даних згідно з тривалістю ВИМК. Цикл ВМИК/ВИМК може бути призначений починатись на початку синхронізаційного кадру інформаційного каналу, що підлягає тестуванню. Тривалості ВМИК і ВИМК можуть бути обрані такими, що (1) кожний тест-інтервал містить один цикл ВМИК/ВИМК, (2) тест-інтервал містить кілька циклів ВМИК/ВИМК або (3) цикл ВМИК/ВИМК охоплює кілька тест-інтервалів.

У одному з втілень тривалості ВМИК і ВИМК можуть визначатись двома параметрами (наприклад, TX_ON_PERIOD і TX_OFF_PERIOD) у повідомленні (наприклад, Повідомленні Керування Обраним Обслуговуванням у системі cdma2000), прийнятим або переданим передавальним джерелом.

Згідно з другою СПП, дані тесту формуються псевдовипадково, базуючись на певній середній активності кадру і довжині серії. Цю схему можна використати для досягнення певної бажаної довготривалої активності кадру (D) і певної середньої довжини (B) серії для інформаційного каналу. Середня активність D кадру визначає середню кількість кадрів у кожному періоді ВМИК залежно від середньої кількості кадрів у кожному циклі ВМИК/ВИМК. Середня довжина B серії визначає середню кількість кадрів у кожному періоді ВМИК.

Фіг.7 містить схему двостанового Марківського ланцюга першого порядку, придатної для моделювання станів ВМИК/ВИМК ООДТ згідно з другою СПП. У одному з втілень один Марківський ланцюг використовують для кожного інформаційного каналу, що підлягає тестуванню. На початку кожного кадру ООДТ знаходиться або у стані ВМИК, або у стані ВИМК. Марківський ланцюг характеризується ймовірністю p переходу з стану ВМИК у стан ВИМК і ймовірністю q переходу з стану ВИМК у стан ВМИК. Значення p і q визначаються двома параметрами (наприклад, ON_TO_OFF_PROB і OFF_TO_ON_PROB) у повідомленні (наприклад, Повідомленні Керування

Обраним Обслуговуванням), яке надсилає передавальне джерело (наприклад, БС).

Довготривала середня активність D кадру може бути визначена як

$$D = q / (p + q) \quad (2)$$

Середня довжина B серії:

$$B = 1 / p \quad (3)$$

У деяких випадках може бути бажано обрати бажані середню активність D кадру і середню довжину B серії і потім через них визначити відповідні значення p, q. З (2) і (3) маємо:

$$D = Bq / (1 + Bq) \quad (4)$$

$$B = D / (1 - D)q \quad (5)$$

З (4) можна бачити, що при фіксованому B D змінюється від 0 до B/(1+B), коли q змінюється від 0 до 1. Подібним чином, при фіксованому D B змінюється від D/(1-D) до нескінченності, коли p змінюється від 0 до 1. Наприклад, коли B=2, то D<2/3, тобто середня активність D кадру не може перевищити 2/3, якщо B=2. Якщо ж D=7/10, то B>7/3.

У одному з втілень псевдовипадкове число (наприклад, 24-бітове) використовується для визначення переходу між станами ВМИК і ВИМК для кожного кадрового періоду (5мс, 20мс, 40мс і 80мс). У цьому випадку один генератор псевдовипадкових чисел обслуговує всі інформаційні канали з однаковою довжиною кадру. Наприклад, один такий генератор обслуговує всі інформаційні канали, що мають довжину кадру 20мс. Другий генератор псевдовипадкових чисел використовується для допоміжних каналів з довжиною кадру 40мс або 80мс і цей генератор оновлюється кожні 40 або 80с відповідно до довжини кадру каналу. У одному з втілень генератори псевдовипадкових чисел, які визначають стани ООДТ, відрізняються від тих, що генерують дані тесту.

У одному з втілень генератор псевдовипадкових чисел, який використовується для визначення переходу між станами ООДТ, ініціалізується на початку першого синхронізаційного кадру після ініціалізації ООДТ. Після ініціалізації Марківського ланцюга для кожного інформаційного каналу встановлюється у певний стан (наприклад, ВИМК). Після цього генератори псевдовипадкових чисел працюють протягом усього сеансу зв'язку без реініціалізації у подальших синхронізаційних кадрах. Ці генератори можуть бути реініціалізовані після завершення жорсткої передачі зв'язку ПДКУ-ПДКУ.

Фіг.8 містить схему операцій у процесі переходу між станами ВМИК і ВИМК Марківського ланцюга для інформаційного каналу. На початку ініціалізується генератор псевдовипадкових чисел, що визначає стани ООДТ для цього каналу (опер.812). Для цього можна, наприклад, ввести у генератор початкове значення, виконати операцію XOR між цим значенням і числом 0x2AAAAAAA, виконати операцію AND над результатом і значенням 0x7FFFFFFF і виконати ітерацію генератора 4 рази з модифікованим початковим значенням, як це було показано вище.

У одному з втілень для визначення, чи здійснювати перехід з одного стану у інший, використовується 24-бітове псевдовипадкове число від генератора псевдовипадкових чисел. Операцією

814 обчислюються порогові значення ВМИК і ВІМК:

$ON_THRESHOLD = ROUND(16777215 \times q)$ і

$OFF_THRESHOLD = ROUND(16777215 \times p)$

Отже, ООДТ для інформаційного каналу переходить з стану ВМИК у стан ВІМК з ймовірністю p і з стану ВІМК у стан ВМИК з ймовірністю q . Згідно з псевдовипадково генерованим 24-бітовим числом, ООДТ переходить з стану ВМИК у стан ВІМК, якщо це число не досягає $OFF_THRESHOLD$, і переходить з стану ВІМК у стан ВМИК, якщо це число є меншим за $ON_THRESHOLD$. Звичайно операції 812, 814 виконуються одноразово перед першим синхронізаційним кадром після ініціалізації ООДТ.

Після цього у кожному кадровому періоді виконується операція 820. Спочатку з 31-бітового стану генератора псевдовипадкових чисел одержується 24-бітове псевдовипадкове число (опер.822), після чого здійснюється визначення, чи є або ні ВІМК поточним станом ООДТ для інформаційного каналу (опер.824).

Якщо поточним станом ООДТ є ВІМК, відбувається визначення, чи є це 24-бітове число не меншим за $ON_THRESHOLD$ (опер.826). Якщо так, ООДТ залишається у стані ВІМК (опер.828), у іншому разі ООДТ переходить у стан ВМИК (опер. 832), після чого відбувається перехід до операції 834.

Якщо поточним станом ООДТ є ВМИК, відбувається визначення, чи є це 24-бітове число не меншим за $OFF_THRESHOLD$ (опер.830). Якщо так, ООДТ залишається у стані ВІМК (опер.830), у іншому разі ООДТ переходить у стан ВІМК (опер.832).

Операцією 834 генератор псевдовипадкових чисел виконує одну ітерацію згідно з (1) для оновлення його стану для наступного кадру.

Заголовок і формат блоку даних

Згідно з одним з варіантів винаходу, кожний блок даних тесту має належний ідентифікатор, що дозволяє одночасно тестувати кілька інформаційних каналів і формувати кадри, що містять кілька блоків даних. У одному з втілень ідентифікація здійснюється за допомогою заголовка, який додають до кожного блоку даних тесту, що надсилається до мультиплексного субрівня для кожного кадру.

Фіг.9 містить схему втілення блоку 900 даних тесту, який включає поле 912 ідентифікатора каналу, поле 914 порядкового номера PDU (блок даних), і поле 916 даних тесту. Поле 912 ідентифікує інформаційний канал, у якому надсилається цей блок даних, поле 914 дає порядковий номер цього блоку даних у кадрі (наприклад, у вузлі обслуговування даних фізичного рівня (SDU)). Для FCH або DCCH, що несуть один блок даних у кадрі це поле містить 0, а для SCH, здатного нести у кадрі кілька таких блоків, це поле має 1 для першого блоку даних, 1 для другого блоку даних і т.д. Поле 916 включає дані для тесту, генеровані, як це було описано.

Табл.4 містить поля і їх довжини і визначення для блоку 900 даних тесту.

Таблиця 4

Поле	Довжина (біт)	Визначення
Ідентифікатор каналу	2	Ідентифікатор каналу, що несе блок даних
Порядковий номер PDU	3	Порядковий номер блоку даних у фізичному рівні SDU
Дані тесту	змінна	Біти даних тесту

Табл.5 містить окремі значення поля ідентифікатора каналу для різних типів інформаційних каналів системи cdma2000.

Таблиця 5

Канал ідентифікатора	Інформаційний канал
0	FCH
1	DCCH
2	SCH0
3	SCH1

Приклад генерування даних для тесту

У цьому прикладі:

- ООДТ передає первинну інформацію у FCH,
- БС і ВТ підтримують РК 3, а довжина кадру становить 172 біт,

- для FCH обрано мультиплексний варіант 0x01 і для кожного активного кадру (20мс) до мультиплексного субрівня передається один блок даних,

- середня активність D кадру і середня довжина B серії визначаються ймовірностями $p=0,7$ і $q=0,3$. Отже, $D=q/(p+q)=0,3$, $B=1/p=1,4$, $ON_THRESHOLD = ROUND(16777215 \times p) = 11744051$ і $OFF_THRESHOLD = ROUND(16777215 \times q) = 5\,033\,164$,

- наймолодші 32 біти ПІДК ВТ дорівнюють 0x9F000307 і

- перший генератор псевдовипадкових чисел, який використовується для визначення переходів між станами ВІМК/ВМИК у Марківському ланцюзі для цього інформаційного каналу, має поточне значення 0x682DFF0C.

У цьому прикладі ООДТ має передати кадр під номером 0xAB89EFAD у прямому FSH(F-FCH) до ВТ. Над номером кадру виконується операція XOR з числом 0x2AAAAAAA і наймолодші 9 біт результату дорівнюють 0x107 тобто наймолодшим 9 бітним СДКМ ВТ. Отже, цей кадр є синхронізаційним для F-FCH, тобто відбулась ресинхронізація процесу генерації даних для тесту.

У процесі ресинхронізації другий генератор псевдовипадкових чисел, призначений генерувати дані тесту для F-FCH, реініціалізується (1) введенням у нього як початкового значення номера кадру (0xAB89EFAD), (2) виконанням операції XOR над цим початковим значенням і числом 0x2AAAAAAA для одержання значення 0x01234507 і (3) ітеруванням генератора псевдовипадкових чисел 4 рази, як це було описано вище.

Після повторної ініціалізації стан другого генератора псевдовипадкових чисел визначається значенням 0x3B7E3E68, найбільш значущі 24 біти якого дають число 0x76FC7C, а найменш значущі 6 - 0x3C. Це 6-бітове число, O_n , у подальшому використовується для визначення зсуву

у циклічному буфері кількість ітерацій забезпечує щонайменше 344 біти, включені у 2 кадри для РК3). Фактичний розмір буфера $B(n)=45$ байт (360 біт).

Генерування даних для тесту виконується у такій послідовності. Перед кожною ітерацією одержується поточний стан другого генератора і найзначущі 24 біти дають 24-бітове число. Другий генератор псевдовипадкових чисел генерує таку послідовність 24-бітових чисел:

$y_n(1)=0 \times 76FC7C$	$y_n(6)=0 \times 4CA46D$	$y_n(11)=0 \times D05BFE$
$y_n(2)=0 \times BA6678$	$y_n(7)=0 \times BE783D$	$y_n(12)=0 \times 478744$
$y_n(3)=0 \times 9D7F54$	$y_n(8)=0 \times C7EDAF$	$y_n(13)=0 \times 01A3DE$
$y_n(4)=0 \times 1279A7$	$y_n(9)=0 \times C5BDB3$	$y_n(14)=0 \times AD4A7D$
$y_n(5)=0 \times F0E8EF$	$y_n(10)=0 \times 29428D$	$y_n(15)=0 \times F58934$

Після цього 24-бітові числа $y_n(k)$ заносяться у циклічний буфер для F-FCH, як це було описано. Наприклад, перше число $0 \times 76FC7C$ записується як $0 \times 7CFC76$ (переупорядковане число $y_n^{LE}(k)$), тобто з взаємною зміною місць найзначущим і наймолодшим байтами. Циклічний буфер, що використовується для генерування блоків даних у F-FCH для наступних 512 кадрів тест-інтервалу, міститиме таку послідовність бітів:

→7C FC 76 78 66 BA 54 7F 9D A7 79 12 EF E8
F0 6B A4 4C 36 78 BE AF ED
C7 B3 BD C5 8D 42 29 FE 5B D0 44 87 47 DE
A3 01 7D 4A AD 34 89 F5→

Після цього перший генератор псевдовипадкових чисел, що використовується для визначення стану ВМІК/ВІМК, оновлюється і генерується нове 24-бітове число 0×478744 (4687684). Наприкінці першої ітерації циклу перший генератор псевдовипадкових чисел оновлюється і після обчислення 24-бітового числа відбувається порівняння його з $ON_THRESHOLD$ під час другої ітерації циклу. Оскільки це значення є меншим за $ON_THRESHOLD$ (11744051), ООДТ переходить з стану ВІМК у стан ВМІК, і блок даних для поточного кадру надсилається до мультиплексного рівня.

Для одержання блоку даних для першого кадру у тест-інтервалі обчислюється зсув для поінтера буфера ($O_n \bmod B(n)=0 \times 3C \bmod 45=60$). Поінтер буфера, встановлений у 0 при реініціалізації просувається вперед на 15 байтів, з $0 \times 7C$ у $0 \times 6B$. Після цього формуються 171 біт для блоку даних з 21 байту (168 біт), одержаних з циклічного буфера, починаючи з місця визначеного зсунутим поінтером. Решта біт блоку даних заповнюються нулями. Блок даних містить таку послідовність байтів:

6B A4 4C 3D 78 BE AF ED C7 B3 BD C5 8D 42
29 FE 5B D0 44 87 47 '000'

Оскільки цей кадр надсилається через F-FCH, перші 5 біт октету заміщуються '00000', що відповідає ідентифікатору каналу '00' і номеру PDU '000'. Остаточний блок даних виглядатиме як

03 A4 4C 3D 78 BE AF ED C7 B3 BD C5 8D 42
29 FE 5B D0 44 87 47 '000'

Для наступного кадру ООДТ перший генератор псевдовипадкових чисел генерує нове 24-бітове число 107486. Оскільки це число є меншим за поріг ВМІК, ООДТ залишається у стані ВМІК і для мультиплексного субрівня генерується новий блок даних.

Для другого кадру тест-інтервалу виконується ітерація другого генератора псевдовипадкових чисел, що дає 24-бітове число $0 \times 02F3FD$, а 6-бітове число O_n для зсуву буфера має значення $0 \times 3D$. Далі обчислюється зсув для поінтера буфера ($O_n \bmod B(n)=0 \times 3D \bmod 45=16$). Поінтер буфера (який був встановлений на один байт за останнім одержаним значенням байту (0×47)), просувається вперед на 16 байтів, з $0 \times DE$ у $0 \times 6F$. Після цього формуються 171 біт для блоку даних з 21 байту (168 біт), одержаних з циклічного буфера, починаючи з місця визначеного зсунутим поінтером. Решта біт блоку даних заповнюються нулями. Блок даних міститиме таку послідовність байтів:

7F 9D A7 79 12 EF E8 F0 6B A4 4C 3D 78 BE
AF ED C7 B3 BD C5 8D '000' Після заміщення перших 5 біт числом '00000', що відповідає заголовку блоку даних для F-FCH, блок даних, який надсилається до мультиплексного субрівня, матиме вигляд: 07 9D A7 79 12 EF E8 F0 6B A4 4C 3D 78 BE AF ED C7 B3 BD C5 8D '000' Тепер поінтер буфера вказує на наступну байтову позицію (0×42) для наступного кадру.

Передача і прийом кадру ООДТ

Для тестування інформаційного каналу блоки даних для кожного "активного кадру" генеруються згідно з послідовністю, визначеною генератором псевдовипадкових чисел, як це було описано. Передавальне джерело і приймальний пристрій синхронізовані і тому приймальний пристрій може належним чином генерувати передані кадри, завдяки чому прийняті кадри можуть бути порівняні з кадрами, генерованими локально. Кожний блок даних у кожному кадрі належним чином ідентифікується для (1) визначення інформаційного каналу, яким надсилається блок даних і (2) визначення номера блоку даних у кадрі. ООДТ може порівнювати прийнятий і локально генерований кадри, підраховувати помилки, визначати частоту появи хибних біт (ЧХБ), частоту появи хибних блоків (ЧПХБ) або PDU і обчислювати інші показники якості.

Отже, тестування включає обробку, що виконується у передавальному джерелі для передачі тестового кадру і обробку, що виконується у приймальному пристрої при прийомі такого кадру.

Обробка при передачі кадру включає:

- генерування одного або кількох блоків даних для кожного активного кадру,
- надсилання генерованих блоків даних до мультиплексного субрівня для передачі,
- інкрементування відповідних лічильників.

Для тестування FCH або DCCH, які працюють з 20-мілісекундними кадрами, ООДТ надсилає один блок даних до мультиплексного субрівня для кожного інтервалу у активному кадрі, у якому стан ООДТ для інформаційного каналу є ВМІК. Для тестування SCH ООДТ надсилає до мультиплексного субрівня N_b блоки даних для кожного інтервалу (20мс, 40мс або 80мс) активного кадру (N_b - максимальна кількість блоків даних у фізичному рівні SDU для приєднаного типу обслуговування). Кожний блок даних формується, як було описано, і містить заголовок і дані тесту.

Обробка при прийомі кадру включає:

- генерування одного або кількох блоків даних для кожного активного кадру,
- прийом блоків даних від мультиплексного субрівня,
- порівняння швидкостей передачі і вмісту прийнятого і генерованого блоків даних,
- інкрементування відповідних лічильників.

У приймальному пристрої мультиплексний субрівень класифікує кожний прийнятий блок даних (наприклад, на тестові дані або бланки) і кадр, після чого надсилає тип блоку даних і прийняті біти даних тесту до ООДТ. Для забезпечення функцій ООДТ у передавальному джерелі і приймальному пристрої передбачено різні лічильники. Для кожного інформаційного каналу у передавальному джерелі працює група лічильників для стеження за кількостями кадрів (різних типів) і блоків даних, переданих до приймального пристрою. У приймальному пристрої інша група лічильників забезпечує стеження за кількістю кадрів, хибними кадрами і бітами тощо. Значення лічильників можуть зберігатись у буфері, звичайно, відмінному від буфера даних і призначеному для зберігання значень лічильників протягом певного часу. Ці значення у подальшому можуть використовуватись для визначення кадрових помилок, ЧХБ і/або ЧПХБ і іншої статистики, наприклад, середньої активності кадру, середньої довжини серії тощо. Результати тесту і статистичні дані можуть надсилатись від ВТ до БС одним або кількома повідомленнями.

Вибір обслуговування даних тесту

Згідно з одним з варіантів винаходу ООДТ є типом обслуговування, який може бути узгоджений і приєднаний з використанням наявної структури обслуговування і процедур узгодження, визначених у даній системі ПДКУ і призначених для обслуговування інших функцій (наприклад, голосового або інформаційного сеансу зв'язку). ВТ може бути здатним пропонувати і/або приймати обслуговування, які мають атрибути, що відповідають діючим атрибутам для даної конфігурації. ВТ може бути здатним також визначати бажані РК для прямого і зворотного каналів.

У одному з втілень ВТ може пропонувати або викликати функції, відповідні типу обслуговування, для сеансу зв'язку ООДТ, надсилаючи повідомлення (наприклад, Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням у системі cdma2000) до БС. Надсилання цього повідомлення може супроводжуватись вимогою підтвердження від БС. У цьому повідомленні ВТ може пропонувати значення для різних параметрів тесту для тестового періоду.

БС приймає це повідомлення і може прийняти або відхилити пропозицію ВТ щодо параметрів тесту. Якщо значення у всіх полях директиви ВТ лежать у межах, прийнятних для БС, вона може надіслати повідомлення, яким підтверджує прийнятність пропозицій ВТ. Ця інформація може бути надіслана до ВТ у повідомленні-відповіді (наприклад, у Повідомленні Керування Обраним Обслуговуванням) яке містить у відповідних полях значення, ідентичні значенням, запропонованим ВТ.

Якщо ВТ пропонує параметри тесту, неприйнятні для БС, вона може надіслати до ВТ директиву з альтернативними значеннями цих параметрів (контрпропозицію). Ця директива може бути передана до ВТ у повідомленні-відповіді, яке містить запропоновані значення у полях, що підтримуються і є прийнятними для БС, і містить контрпропозиції у полях, що не підтримуються і є неприйнятними для БС. Наприклад, якщо ВТ вимагає кількості N кадрів циклічного буфера, яка є непринятною для БС, БС може у відповідь надіслати значення, що відповідає прийнятній максимальній кількості кадрів для буфера.

Отже, через надсилання повідомлень і узгодження БС може прийняти пропозиції ВТ або відхилити їх і запропонувати інші значення для параметрів тесту.

Прийнявши від БС повідомлення-відповідь, ВТ може прийняти значення контрпропозиції або обрати нові значення, що задовольняють контрпропозиції, і надіслати до БС інше повідомлення з пропозицією нових значень.

Табл.6 містить прийнятну конфігурацію обслуговувань для ООДТ згідно cdma2000.

Таблиця 6

Атрибут конфігурації обслуговування	Прийнятний вибір
Вибір прямого мультиплексування	0x01 або 0x02
Вибір зворотного мультиплексування	0x01 або 0x02
Швидкості передачі у прямому каналі	Для FCH - швидкості 1, 1/2, 1/4, 1/8 Для DCCN - швидкість 1, але не 1/2, 1/4/1/8
Швидкості передачі у зворотному каналі	Для FCH - швидкості 1, 1/2, 1/4, 1/8 Для DCCN - швидкість 1, але не 1/2, 1/4/1/8
Тип інформації у прямому каналі	Первинна або вторинна
Тип інформації у зворотному каналі	Має бути ідентичною типу у прямому каналі
РК для прямого FCH	РК 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 або 9
РК для зворотного FCH	РК1,2, 3, 4, 5 або 6
РК для прямого DCCN	РК 3, 4, 5, 6, 7, 8 або 9
РК для зворотного DCCN	РК 3, 4, 5 або 6
РК для прямого SCH	РК 3, 4, 5, 6, 7, 8 або 9
РК для зворотного SCH	РК 3, 4, 5 або 6
Розмір кадру у прямому SCH	20мс, 40мс або 80мс
Розмір кадру у зворотному SCH	20мс, 40мс або 80мс
Вибір мультиплексування для допоміжного прямого каналу	0x921, 0x911, 0x909, 0x905, 0x821, 0x811, 0x809, 0x03 0x922, 0x912, 0x90A, 0x906, 0x822, 0x812, 0x80A, 0x04, 0xF20
Вибір мультиплексування для допоміжного зворотного	0x921, 0x911, 0x909, 0x905, 0x821, 0x811, 0x809, 0x03 0x922, 0x912, 0x90A, 0x906, 0x822, 0x812, 0x80A, 0x04, 0xF20

Як уже відзначалось у кожному з прямих і зворотних каналів можна одночасно тестувати кілька інформаційних каналів. Для кожного інформаційного каналу, що підлягає тестуванню має бути виконане описане вище узгодження параметрів тесту. Інформаційні канали різних типів зворотного і прямого каналів можуть бути тестовані незалежно завдяки наявності відповідних наборів параметрів тесту.

Елементи БС і ВТ (Фіг.2А, 2В, 4) можуть бути реалізовані різними засобами. Наприклад, генератори псевдовипадкових чисел можуть бути реалізовані схемно, програмно або комбіновано. У першому випадку ці генератори, контролери і інші вузли обробки можуть бути реалізовані як спеціалізовані інтегральні схеми (ASIC), процесори цифрових сигналів (DSP), програмовані логічні пристрої (PLD), контролери, мікроконтролери, мікропроцесори, інші електронні пристрої, здатні виконувати описані вище функції, або їх сполучення.

У випадку програмної реалізації ці вузли обробки можуть бути виконані як модулі (наприклад, процедури, функції тощо), що виконують відповідні функції. Наприклад генератори псевдовипадкових чисел можуть бути реалізовані процесором (наприклад, контролером 220 або 270) згідно з програмою, розміщеною у пам'яті.

Циклічні буфери для даних тесту можуть бути реалізовані як один або більше буферів з використанням пам'яті з довільним доступом, ПЗП, флеш-пам'яті або ін. Крім того, генератори псевдовипадкових чисел можуть генерувати дані тесту для інформаційних каналів за потреби, без зберігання цих даних у буфері. У цьому випадку стани цих генераторів встановлюються і оновлюються таким чином, щоб забезпечити генерування належних даних тесту для кожного активного кадру.

Хоча тут були описані різні варіанти, втілення і особливості генерування даних тесту і тестування інформаційних каналів для системи cdma2000, описані способи можуть бути застосовані у інших системах безпроводного зв'язку і інших системах ПДКУ (наприклад, W-CDMA).

Певні характеристики і варіанти винаходу для системи cdma2000 ілюструються у ДОКУМЕНТІ А.

ДОКУМЕНТ А

Цей документ визначає процедури для Обраного Обслуговування Даних Тесту (ООДТ). Використання ООДТ уможливорює верифікацію частоти появи кадрових помилок (ЧКП) фізичного рівня і частоту (ЧПХБ) помилок PDU фізичних каналів cdma2000.

Прим.

"Базова станція" виконує наземні функції, що виконуються у межах комірки, сектора комірки і комутатором мобільних пристроїв.

Позначення:

$\lfloor x \rfloor$ означає найбільше ціле, що не перевищує x ,

$\lceil x \rceil$ означає найменше ціле, не менше за x ,

ROUND(i) - ціле, найближче до x (ROUND(1,2)=1, ROUND(1,9)=2),

$|x|$ - абсолютне значення x ,

$\min(x, y)$ - менше з x, y ,

$\max(x, y)$ - більше з x, y ,

$x \cdot y$ означає множення,

$x \in \{a, b, c\}$ означає, що x належить множині елементів a, b, c ,

лапки $[]$ відокремлюють окремі біти бінарного числа, VAR[n] - n -й біт бінарної змінної VAR, VAR[0] - наймолодший біт VAR, VAR[n]=0 або 1,

$x \& y$ - щобітова операція AND над бінарними x, y : 31&4='00100',

$x \wedge y$ - щобітова операція XOR над бінарними x, y : 31^4='11011',

$x >> k$ - зсув x праворуч на k біт з заповненням лівих вільних позицій нулями: 61>>3=7='000111',

$x << k$ - зсув x ліворуч на k біт з заповненням правих вільних позицій нулями: 4<<3=32='100000',

$++$ - інкрементування на 1: $x++$ - збільшення x на 1,

Документ стосується лише базових станцій (БС) з P_REV≥6 і до мобільних станцій (МС) з MOB_P_REV≥6 і систем, що працюють у режимі MC-MAP.

Посилання

1. Стандарти:

1.1. Резерв.

1.2. TIA/EIA/IS-2000.2-A, Стандарт фізичного рівня для системи розширеного спектра cdma2000.

1.3. TIA/EIA/IS-2000.3-A, Проміжний стандарт керування доступом для системи розширеного спектра cdma2000.

1.4. Резерв.

1.5. TIA/EIA/IS-2000.3-5, Сигнальний стандарт верхнього рівня (Рівня 3) для системи розширеного спектра cdma2000.

1.6. TIA/EIA/IS-833, Специфікація для GSM MAP розширеного спектра cdma2000 з багатьма носіями.

Терміни

Базова станція (БС). Нерухома станція для забезпечення зв'язку для МС. Залежно від контексту може стосуватись комірки, сектора комірки або іншої частини безпроводної системи.

Blank-and-burst. Заміна даних у кадрі інформаційного каналу даними іншої форми, звичайно сигнальними.

Блок Даних. Одиниця даних, якими обмінюються мультиплексний субрівень і ООДТ.

Dim-and-burst. Кадр, у якому первинна інформація мультиплексована з вторинною, сигнальною або вторинно-сигнальною.

ESCAM. Розширене Повідомлення Призначення Допоміжного Каналу.

ЧКП. Частота Кадрових Помилкок.

Прямий Спеціальний Канал керування. Частина Прямого Інформаційного Каналу.

Прямий Допоміжний Канал. Частина Радіоконфігурації (РК) 3 через 9 Інформаційний Прямий Канал, який працює разом з Основним Прямим Каналом або Прямим Спеціальним Каналом керування у Інформаційному Прямому Каналі для забезпечення обслуговування з вищою швидкістю передачі.

Прямий інформаційний канал. Один або більше прямих каналів ПДКУ, призначених для передачі користувальній і сигнальній інформації від БС до МС (див. Прямий Основний Канал, Прямий Спеціальний Канал керування і Прямий Допоміжний Канал).

Кадр. Базовий часовий інтервал системи. У інформаційному каналі становить 5, 20, 40 або 80мс.

FSCAMM. Мініповідомлення Призначення Прямого Допоміжного Каналу.

Основний канал. Частина Інформаційного Каналу, яка включає Прямий Основний Канал і Прямий Зворотний Канал.

Спецосновний Кадр (Fundicated). Кадр ООДТ у фандикованому блоці даних.

Спецосновний Канал. Основний Канал або Спеціальний Канал Керування.

Спецосновний блок-даних. Блок-даних для Основного Каналу або Спеціального Каналу Керування.

Мобільна станція (МС). Станція, що має зв'язок з БС.

Індикатор формату мультиплексування. Число, що визначає формат MuxPDU.

Вибір мультиплексування. Здатність мультиплексного і нижчого субрівнів до пристосування для забезпечення спеціальних функцій. Вибір мультиплексування визначає такі характеристики кадру, як формат і правила вибору швидкості передачі (див. Мультиплексний Субрівень).

Мультиплексний Субрівень. Один з концептуальних рівнів системи, який мультиплексує і демультиплексує первинну, вторинну і сигнальну інформацію.

Категорія Типу 1 MuxPDU. Категорія прийнятого Типу 1 MuxPDU, згідно з [3].

Категорія Типу 2 MuxPDU. Категорія прийнятого Типу 2 MuxPDU, згідно з [3].

Категорія Типу 3 MuxPDU. Категорія прийнятого Типу 3 MuxPDU, згідно з [3].

Категорія Типу 5 MuxPDU. Категорія прийнятого Типу 5 MuxPDU, згідно з [3].

ЧПХБ. Часто та появи помилок PDU.

Первинні дані. Біти даних від обслуговування, яке має тип інформації у Запису Конфігурації Обслуговування, призначений як первинний.

Радіоконфігурація (РК). Набір форматів Прямого Інформаційного Каналу і Зворотного Інформаційного Каналу, які характеризуються такими параметрами фізичного рівня, як швидкість передачі, модуляційні характеристики і рівень розширення.

Зворотний Спеціальний Канал Керування. Частина РК 3 через 6 Зворотного Інформаційного Каналу.

Зворотний Допоміжний Канал. Частина РК 3 через 6 Зворотного Інформаційного Каналу, яка працює разом з Основним Зворотним Каналом або Зворотним Спеціальним Каналом Керування у Зворотному Інформаційному Каналі для забезпечення вищих швидкостей передачі.

RSCAMM. Мініповідомлення Призначення Зворотного Допоміжного Каналу.

SCRM. Повідомлення Вимоги Допоміжного Каналу.

SCRMM. Мініповідомлення Вимоги Допоміжного Каналу.

Вторинні Дані. Біти даних від обраного обслуговування, яке має тип інформації у Запису Конфігурації Обслуговування, призначений як вторинний.

Вибір Обслуговування. Здатність системи до обслуговування. Таким вибором може бути обслуговування голосу, даних, факсу тощо.

Приєднання Обраного Обслуговування. Конкретний приклад або сеанс зв'язку, у якому використовується обране обслуговування.

Сигнальні Повідомлення. Керуючі повідомлення, якими обмінюються МС і БС у Інформаційному Каналі.

Системний Час. Еталон часу системи, синхронізований з Універсальним Координатним Часом. Використовує те ж джерело, що і час GPS (Світової системи радіовизначення). Всі БС використовують один і той же Системний Час (з невеликими відхиленнями). МС використовують Системний Час з урахуванням затримки на проходження від БС до МС.

Інформаційний канал. Один або більше каналів ПДКУ, через які ведеться обмін даними і сигналами між МС і БС.

UHDM. Універсальне Повідомлення про Напрямки Передачі Зв'язку.

Табл.7 містить позначення для ООДТ.

Таблиця 7

Параметр	Секція	Назва/Опис
B(n)	0	Фактичний розмір циклічного буфера
FRNG	0	Стан генератора псевдовипадкових чисел Прямого Інформаційного Каналу
NUM RAND	0	Кількість генерувань псевдовипадкових чисел на кадр для генерування біт у блоці або блоках даних
R(n)	0	Потрібний розмір циклічного буфера
RRNG	0	Стан генератора псевдовипадкових чисел Зворотного Інформаційного Каналу
X _n	0	Псевдовипадкове число, генероване лінійним конгруенційним генератором
y _{IE} (k)	0	24-бітове псевдовипадкове число для генерування інформаційних біт циклічного буфера
y _n (k)	0	Число, одержане з y _{IE} (k) переупорядкуванням
O _n	0	6-бітове псевдовипадкове число, яке визначає наступний зсув у циклічному буфері у байтах

2. Вибір Обслуговування Даних Тесту

ООДТ:

- приєднує обране обслуговування до Мультиплексного Субрівня,
- підтримує прямий і зворотний канали (симетричні і асиметричні),

- виконує щобітне порівняння прийнятого і локально генерованого кадрів для виявлення невиявлених хибних бітів,

- веде окремі статистики помилок для FCH/DCCH і SCH(s) і надсилає ці дані до БС за вимогою,

- визначає єдиний тип обслуговування і встановлює різні РК і конфігурації обслуговування у двох каналах через узгодження обслуговування,

- може одночасно включати передачу первинної і вторинної інформації (наприклад, може вести маркейське обслуговування (SO 54) у Основному Каналі і ООДТ у Допоміжному Каналі,

- може переноситись усіма комбінаціями РК у прямому і зворотному каналах згідно з cdma2000,

- вимагає ідентифікації окремих каналів для розрізнення FCH, DCCH і Допоміжних Каналів,

- може виконувати багатоканальне перемішування у інтервалах 40мс і 80мс на фізичному рівні,

- не вимагає майбутнього розширення для підтримки постійних/змінних швидкостей передачі,

- забезпечує можливість вибору двох моделей перемішування ВМІК/ВІМК:

детерміністична активність кадру, визначена TX_ON і TXJDFF

рандомізована активність кадру з середнім значенням D і середньою довжиною серії B в одиницях кадрів Фізичного Рівня

- підтримує два типи джерела біт для генерування кадрів:

обрана послідовність біт

псевдовипадкові біти

- підтримує тестування 5-мілісекундних кадрів FCH/DCCH, використовуючи сигнальні мініповідомлення Рівня 3.

Загальний опис

ООДТ слугує для генерування довільного (заздалегідь обраного або рандомізованого) джерела даних для передачі у прямому і зворотному каналах згідно з довільною (заздалегідь обраною або рандомізованою) активністю кадрів,

що передаються. Тест проводиться з постійною швидкістю передачі.

МС і БС генерують кадри даних ООДТ для конфігурованих і призначених інформаційних каналів. Вміст кожного кадру генерується згідно з обраною байтовою структурою або згідно з бібридним режимом, який передбачає псевдовипадкове генерування даних з використанням циклічного буфера. Процеси генерування кадру у МС і БС синхронізовані. Це дозволяє відтворювати у МС передані кадри і порівнювати їх з прийнятими. ООДТ підраховує кількість кадрів різних типів, прийнятих у інформаційному каналі згідно з інформацією, яку забезпечує мультиплексний субрівень, і з результатами порівняння прийнятих і локально генерованих кадрів. Це дозволяє вести статистику кадрових і бітових помилок.

ООДТ надає пріоритет сигнальним даним системи. Кадри Blank-and-burst і Dim-and-burst не ураховуються при обчисленні ЧХБ. Оскільки приймач не може прогнозувати, коли передавач передасть такі кадри, він може класифікувати кадр як Blank-and-burst або Dim-and-burst, коли він не є таким, або не класифікувати кадр як Blank-and-burst або Dim-and-burst, коли він таким є. Отже, статистика кадрових помилок, обчислена з урахуванням лише кількості кадрів у приймачі не може бути точною. Однак, помилка при цьому є дуже малою і може не братись до уваги.

Номер типу обслуговування

Згідно з цим стандартом ООДТ використовує тип обслуговування №32.

Підтримка необхідного типу мультиплексування

У фізичних каналах FCH/DCCH ООДТ підтримує інтерфейс з типами мультиплексування, наведеними у табл.8.

Таблиця 8

Тип мультиплексування

Пряма РК=1, 3, 4, 6 або 7 Зворотна РК=1, 3 або 5		Пряма РК=2, 5, 8 або 9 Зворотна РК=2, 4 або 6
FCH/DCCH		0x1
		0x2

Коли типом мультиплексування є 0x01, використовується MuxPDU Type 1 (інтерфейс для типу мультиплексування - 0).

Коли типом мультиплексування є 0x02, використовується MuxPDU Type 2 (інтерфейс для типу мультиплексування - 0).

Тип мультиплексування для SCH

У фізичних каналах SCH ООДТ підтримує інтерфейс з типами мультиплексування, наведеними у табл.9.

Таблиця 9

Типи мультиплексування для SCH

Макс. кількість MuxPDU у фіз. рівні SDU				Тип мультиплексування					
				Пряма РК=3, 4, 6 або 7 Звор. РК=3 або 5			Пряма РК=5, 8 або 9 Звор. РК=4 або 6		
Швидкість SCH	MuxPDU тип 1 або 2	MuxPDU тип 1		MuxPDU тип 1	MuxPDU тип 3		MuxPDU тип 2	MuxPDU тип 3	
		один.	подвійн.		один.	подвійн.		один.	подвійн.
1x	1			0x03			0x04		
2x		2	1		0x809	0x905		0x80A	0x906
3x		4	2		0x811	0x909		0x812	0x90A
4x		8	4		0x821	0x911		0x822	0x912
5x			8			0x921			0x922

Швидкість передачі SCH є кратною базовій. Наприклад, парним типам мультиплексування відповідає базова швидкість передачі 9600біт/с, а 2х (швидкість передачі SCH) означає 9600біт/с або 19200біт/с. Для швидкостей Допоміжного Каналу, не вищих за 16х, використовуються типи 1, 2 або 3 MuxPDU, пов'язані з цим типом мультиплексування. Для швидкостей Допоміжного Каналу, вищих за 16х, використовується тип 5 MuxPDU, пов'язаний з типом мультиплексування 0xF20.

Кількість типів даних (що передаються MuxPDU типу 1, 2 або 3) у кожному кадрі SCH наведені у табл. 9 для різних типів мультиплексування. Для швидкостей SCH вище 16х MuxPDU типу 5 передає лише один блок даних у кожному кадрі SCH.

Інтерфейс для типів мультиплексування

Кадри ООДТ можуть передаватися як первинні або вторинні дані.

Кадр ООДТ надсилається до мультиплексного субрівня як фандикований (передається через

FCN або DCCH) і названий Спецосновним кадром ООДТ. Подібним чином кадр ООДТ, що надсилається до мультиплексного субрівня як допоміжний, передається через SCH0 або SCH1 і названий Допоміжним кадром ООДТ.

Первинні дані

Звичайно кожний кадр ООДТ, що надсилається до мультиплексного субрівня, є кадром Швидкості 1 або 2, або бланкового типу (нульові біти). Табл.10 містить кількості біт у блоці даних, що надходять до мультиплексного субрівня для кожного типу кадрів ООДТ, а також максимальні кількості MuxPDU (або блоків даних), які можуть бути передані у кадрі SCH ООДТ (табл.9).

За командою ООДТ надсилає бланковий кадр, який не містить біт, або надсилає небланковий Спецосновний кадр ООДТ з х бітами, коли мультиплексний субрівень вимагає х-бітового блоку даних. Перші х біт генерованого Спецосновного кадру ООДТ надсилаються до мультиплексного субрівня.

Таблиця 10

Типи первинних даних, що надсилаються від ООДТ до мультиплексного субрівня

Тип кадру ООДТ	Непарний тип мультиплексування (біт у блоці даних)	Парний тип мультиплексування (біт у блоці даних)	Може надсилатись як Спецосновний кадр ООДТ	Може надсилатись як Допоміжний кадр ООДТ
Швидкість 3 ¹	-	змінна	Ні	Так
Швидкість 2	346	538	Ні	Так ²
Швидкість 1	171	266	Так	Так ³
Швидкість 1	170	266	Ні	Так ⁴
Бланк	0	0	Так	Так

¹ - лише для типу мультиплексування 0xF20. Використовується, коли ООДТ протягом кадрового інтервалу (20, 40 або 80мс) надсилає до мультиплексного субрівня більше 4584 біт.

² - лише для типів мультиплексування 0x905, 0x906, 0x909, 0x90A, 0x911, 0x912, 0x921, 0x922.

³ - лише для типів мультиплексування 0x310x4

⁴ - лише для типів мультиплексування 0x0809, 0x80A, 0x811, 0x812, 0x0821, 0x822

Мультиплексний субрівень у MC класифікує кожний прийнятий кадр MuxPDU у Інформаційному Каналі і надсилає тип MuxPDU і супроводжуючі біти (якщо вони є) до ООДТ. Коли показник формату мультиплексування надсилається мульт-

типлексним субрівнем, значення цього показника використовується як тип MuxPDU. Табл.11 містить ці типи (і відповідні типи кадрів ООДТ), що надсилаються мультиплексним субрівнем, коли ООДТ передається первинними даними.

Таблиця 11

Типи кадрів первинних даних, що надсилаються мультиплексним субрівнем до ООДТ

Тип кадру ООДТ	Непарні типи мультиплексування			Біт на блок даних	Парні типи мультиплексування	
	Біт на блок даних	Типи для фандикованого MuxPDU	Типи для допоміжного MuxPDU		Типи для фандикованого MuxPDU	Типи для допоміжного MuxPDU
Швидк 3	-	-	-	змінна	-	2
Швидк. 2	346	-	5	538	-	5
Швидк 1	171	1	1	266	1	1
Швидк. 1	170	-	4	266	-	4
Бланк	0	5, 14	2	0	5, 9, 14, 17, 21, 23, 25	2
Нуль	0	15	-	0	27	-

Вторинні дані

Звичайно кожний кадр ООДТ, що надсилається до мультиплексного субрівня, є кадром Швидкості 1 або 2, або бланкового типу (нульові біти). Табл.12 містить кількості біт у блоці даних, що надходять до мультиплексного субрівня для кожного типу кадрів ООДТ, а також максимальні кількості MuxPDU (або блоків даних), які можуть бути передані у кадрі SCH ООДТ (табл.9)

За командою ООДТ надсилає бланковий кадр, який не містить біт, або надсилає небланковий Спецосновний кадр ООДТ з х бітами, коли мультиплексний субрівень вимагає х-бітового блоку даних. Перші х біт генерованого Спецосновного кадру ООДТ надсилаються до мультиплексного субрівня.

Таблиця 12

Типи вторинних даних, що надсилаються від ООДТ до мультимплексного субрівня

Тип кадру ООДТ	Непарний тип мультимплексування (біт у блоці даних)	Парний тип мультимплексування (біт у блоці даних)	Може надсилатись як Спецосновний кадр ООДТ	Може надсилатись як Допоміжний кадр ООДТ
Швидкість 3 ¹	-	змінна	Ні	Так
Швидкість 2	346	538	Ні	Так ²
Швидкість 1	168	262	Так	Так ³
Швидкість 1	170	266	Ні	Так ⁴
Бланк	0	0	Так	Так

¹ - лише для типу мультимплексування 0xF20. Використовується, коли ООДТ протягом кадрового інтервалу (20, 40 або 80мс) надсилає до мультимплексного субрівня більше 4584 біт.

² - лише для типів мультимплексування 0x905, 0x906, 0x909, 0x90A, 0x911, 0x912, 0x921, 0x922.

³ - лише для типів мультимплексування 0x3 і 0x4.

⁴ - лише для типів мультимплексування 0x0809, 0x80A, 0x811, 0x812, 0x0821, 0x822.

Мультимплексний субрівень у МС класифікує кожний прийнятий кадр MuxPDU Інформаційного Каналу і надсилає тип MuxPDU і супроводжуючі біти (якщо вони є) до ООДТ. Коли показник формату мультимплексування надсилається мульти-

плексним субрівнем, значення цього показника використовується як тип MuxPDU. Табл.13 містить ці типи (і відповідні типи кадрів ООДТ), що надсилаються мультимплексним субрівнем, коли ООДТ передається первинними даними.

Таблиця 13

Типи кадрів вторинних даних, що надсилаються мультимплексним субрівнем до ООДТ

Тип кадру ООДТ	Непарні типи мультимплексування			Біт на блок даних	Парні типи мультимплексування	
	Біт на блок даних	Типи для фандикованого MuxPDU	Типи для допоміжного MuxPDU		Типи для фандикованого MuxPDU	Типи для допоміжного MuxPDU
Швидк. 3	-	-	-	змінна	-	2
Швидк. 2	346	-	5	538	-	5
Швидк. 1	171	1	1	262	9	2
Швидк. 1	168	-	4	266	-	4
Бланк	0	1-8	2	0	1-5, 11-14, 19-21, 24	1
Нуль	0	15	-	0	27	-

Передача і прийом кадру ООДТ

Коли первинні або вторинні дані передаються каналами SCH(s) і/або FCH/DCCH, вміст кожного кадру генерується одним з двох способів, узгодженим між кінцями каналу. Тестовий потік може складатись з обраної повторюваної послідовності байтів (за замовчення заповнених одиницями) або псевдовипадково генерованого потоку даних з циклічного буфера. Обидва кінці каналу синхронізовані відносно вмісту даних тесту, переданих (очікуваних) у певному кадрі. Це дозволяє приймальній станції відтворювати передані кадри і порівнювати їх з прийнятими. При використанні потоку псевдовипадкових даних блоки даних для всіх кадрів генеруються копіюванням біт з циклічного буфера у ці блоки, починаючи з випадкового зсуву для кожного кадру ООДТ. Цей зсув синхронізується між МС і БС. ООДТ підраховує кількість кадрів різних типів, прийнятих у інформаційному каналі згідно з інформацією, яку забезпечує мультимплексний субрівень, і з результатами порівняння прийнятих і локально генерованих кадрів. Це дозволяє обчислювати ЧКП і ЧПХБ для кожного фізичного каналу.

У випадках, коли у БС або МС вичерпується запас потужності передачі (що викликає припинення передачі певних кадрів у інформаційному каналі), фізичний рівень доповідає при стирання у приймачі. ООДТ не має механізму для урахування викликаних цим неточностей обчислення ЧКП і ЧПХБ. Невдала передача фізичним кана-

лом вважається обмеженням каналу і/або застосування.

Передані кадри

Якщо конфігурація передбачає використання Спецосновного Каналу (FCH або DCCH) з використанням 20-мілісекундних кадрів, а активність кадру має стан ВМИК, ООДТ надсилатиме до мультимплексного субрівня один фандикований блок даних кожні 20мс. Блок даних містить заголовки (ідентифікатор каналу і порядковий номер PDU) і інформаційні біти.

Якщо не наказано інше, ООДТ надсилатиме блоки даних Швидкості 1 або бланкові у первинних або вторинних даних. Згідно з командою ООДТ надсилатиме до мультимплексного субрівня бланкові блоки даних або блоки даних з такою кількістю біт, якої вимагає цей субрівень, зрізаючи блоки, якщо необхідно.

Якщо конфігурація передбачає використання Допоміжного Каналу (SCH0 або SCH1), а активність кадру має стан ВМИК, ООДТ надсилатиме до мультимплексного субрівня один або N блоків даних у кожному кадровому інтервалі (20, 40 або 80мс). Блок даних містить заголовок (ідентифікатор каналу і порядковий номер PDU) і інформаційні біти.

Якщо не наказано інше, ООДТ надсилатиме блоки даних Швидкостей 1, 2, 3 або бланкові у первинних або вторинних даних (табл.10, 12). Коли приєднаний тип мультимплексування є 0xF20, до мультимплексного субрівня надсилається один блок даних для SCH.

Прийняті кадри

Мультиплексний субрівень у МС класифікує кожний прийнятий кадр MuxPDU(s) у Спецосновному або Допоміжному Каналі і надсилає тип MuxPDU і супроводжуючі біти (якщо вони є) до ООДТ (див. табл.10, 12).

3. Інтерфейс до Сигнального Рівня 3 при тестування 5-мілісекундних кадрів FCH/DCCH

При такому тестуванні ООДТ генерує до Сигнального Рівня 3 вимоги надсилати мініповідомлення на відміну від надсилання кадрів ООДТ, як це описано для кадрів довжиною 20мс. Для кадрів 5мс використовується та ж модель активності кадрів для визначення, чи вимагати від Сигнального Рівня 3 надсилання мініповідомлення протягом цього кадру. Оскільки ООДТ не контролює часових параметрів Сигнального Рівня 3, фактично мініповідомлення може бути передане у наступному 5-мілісекундному кадру.

Для тестування 5-мілісекундних кадрів Прямого FCH/DCCH ООДТ БС вимагає від Сигнального Рівня 3 передавати FSCAMM згідно з активністю кадру. БС заповнюватиме FSCAMM згідно з

0. БС має підраховувати кількість переданих 5-мілісекундних кадрів, включаючи всі передані і повторно передані 5-мілісекундні повідомлення Сигнального Рівня 3. МС має приймальний лічильник прийнятих якісних 5-мілісекундних кадрів (наприклад, MUX1_FOR_FCH_5_ms, коли у Прямому Основному Каналі Типом Мультиплексування є 0x01).

Для тестування 5-мілісекундних кадрів Зворотного FCH/DCCH ООДТ БС вимагає від Сигнального Рівня 3 передавати SCRMM згідно з активністю кадру. БС заповнюватиме SCRMM_REQ_BLOB є SCRMM згідно з 0. БС має підраховувати кількість переданих 5-мілісекундних кадрів, включаючи всі передані і повторно передані 5-мілісекундні повідомлення Сигнального Рівня 3. МС має приймальний лічильник прийнятих якісних 5-мілісекундних кадрів (наприклад, MUX1_REV_FCH_5_ms, коли у Зворотному Основному Каналі Типом Мультиплексування є 0x01).

Таблиця 14

Атрибути конфігурації обслуговування	Прийнятний вибір ¹
Вибір прямого мультиплексування	0x01 ² або 0x02 ³
Вибір зворотного мультиплексування	0x01 ⁴ або 0x02 ⁵
Швидкості передачі у прямому каналі	Для FCH - швидкості 1, 1/2, 1/4, 1/8 Для DCCH - швидкість 1, але не 1/2, 1/4, 1/8
Швидкості передачі у зворотному каналі	Для FCH - швидкості 1, 1/2, 1/4, 1/8 Для DCCH - швидкість 1, але не 1/2, 1/4, 1/8
Тип інформації у прямому каналі	Первинна або вторинна
Тип інформації у зворотному каналі	Має бути ідентичною типу у прямому каналі
РК для прямого FCH	РК 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 або 9
РК для зворотного FCH	РК 1, 2, 3, 4, 5 або 6
РК для прямого DCCH	РК 3, 4, 5, 6, 7, 8 або 9
РК для зворотного DCCH	РК 3, 4, 5 або 6
РК для прямого SCH	РК 3, 4, 5, 6, 7, 8 або 9
РК для зворотного SCH	РК 3, 4, 5 або 6
Розмір кадру у прямому SCH	20мс, 40мс або 80мс
Розмір кадру у зворотному SCH	20мс, 40мс або 80мс
Вибір мультиплексування для допоміжного прямого каналу	0x921, 0x911, 0x909, 0x905, 0x906, 0x821, 0x811, 0x809, 0x03, 0x922, 0x912, 0x90A, 0x906, 0x822, 0x812, 0x80A, 0x04, 0xF20
Вибір мультиплексування для допоміжного зворотного	0x921, 0x911, 0x909, 0x905, 0x821, 0x811, 0x809, 0x03, 0x922, 0x912, 0x90A, 0x906, 0x822, 0x812, 0x80A, 0x04, 0xF20

¹ - див. [5]

² - для Прямої РК=1, 3, 4, 6 або 7.

³ - для Прямої РК=2, 5, 8 або 9.

⁴ - для Прямої РК=1, 3 або 5.

⁵ - для Прямої РК=2, 4 або 6.

⁶ - конфігурація за замовчування для ООДТ. Узгодження і активування типу обслуговування.

МС і БС стандарту cdma2000 мають підтримувати конфігурацію обслуговування і узгодження згідно з [5].

Вимоги до МС

ООДТ узгоджується і приєднується з використанням конфігурації обслуговування і процедур узгодження, визначених у [5]. Для ООДТ МС не пропонує конфігурації обслуговування, атрибути якого є несумісними з діючими атрибутами такої конфігурації для типу обслуговування. Коли МС працює у режимі MC-41, вона вказує бажані Прямі і Зворотні РК у полях FOR_RC_PREF і REV_RC_PREF, відповідно, у Пейджерному Повідомленні-Відповіді і у Повідомленні Започаткування. Якщо МС працює у режимі MC-MAP (див. [6]), вона вказує бажані Прямі і Зворотні РК у полях FOR_RC_PREF і REV_RC_PREF, відповід-

но, Повідомленні-Вимоги З'єднання. Для ООДТ МС не прийме конфігурації обслуговування, атрибути якого є несумісними з діючими атрибутами такої конфігурації для типу обслуговування табл.14.

Якщо МС започатковує або приймає виклик ООДТ, вона виконує такі дії:

- якщо виклик ООДТ адресований МС, вона ініціює автовідповідь перед переходом у субстанцію Чекання Відповіді МС (у цьому стандарті "автовідповідь" означає: під час субстанції Чекання Відповіді МС стану Контроль Інформаційного каналу від МС. МС автоматично надсилає Вимогу З'єднання до БС у повідомленні з вимогою підтвердження без чекання наказу від користувача)

- МС приєднає ООДТ у момент, визначений у Повідомленні про З'єднання, Загальному Повід-

омленні про Напрямок Передачі зв'язку або Універсальному Повідомленні про Напрямок Передачі зв'язку, які містять приєднання обраного обслуговування ООДТ і ініціалізує тип обслуговування, визначене в розділі 0 цього документа. Поки тип обслуговування приєднаний, MC обробляє прийняті кадри згідно з 0, генерує і надсилає кадри для передачі згідно з 0.

Призначення допоміжного каналу

MC може вимагати прискореної роботи у Допоміжних Каналах, надсилаючи до КМП/КБС у момент, що залежить від застосування, такі повідомлення: -SCRM -SCRMM Якщо використовується SCRM, MC:

- формує SCRM_REQ_BLOB

- встановлює '1111' у полі DURATION у SCRM_REQ_BLOB

- включає SCRM_REQ_BI_OB у поле REQ_BI_OB у SCRM

- встановлює у полі SIZE_OF_REQ_BLOB SCRM кількість октетів у SCRM_REQ_BI_OB.

Якщо використовується SCRMM, MC:

- формує SCRMM_REQ_BLOB (див. табл.16) і включає його у поле REQ_BLOB у SCRMM

- встановлює '1111' у полі DURATION у SCRMM_REQ_BLOB

- включає SCRMM_REQ_BLOB у поле REQ_BLOB у SCRMM.

Після надіслання від MC SCRM або SCRMM БС може відповісти повідомленнями про призна-

чення (ESCAM, RSCCAMM або UHDM). MC не повторює вимоги раніше, ніж через 1 с після його надіслання. Якщо MC одержує UHDM, ESCAM, FSCCAMM або RSCCAMM, яке змінює швидкості передачі для MC у Допоміжному Каналі, то MC:

- у початковий момент, визначений у полях FOR_SCH_START_TIME або REV_SCH_START_TIME, реініціалізує ООДТ для надсилання даних з новою швидкістю передачі одного або більше блоків, заповнених одиничними бітами з 100%-у активністю (тобто безперервно), до мультиплексного субрівня для SCH(s), доки не надійде синхронізаційний кадр (див. 0 або опис такого кадру).

- після надходження синхронізаційного кадру ООДТ:

перевстановлює всі лічильники, пов'язані з відповідними Допоміжними Каналами, продовжує користуватись тими ж параметрами тесту, які використовувались до зміни швидкості передачі.

Якщо MC одержує UHDM, ESCAM, FSCCAMM або RSCCAMM, які перепризначають поточні Допоміжні Канали, то:

- MC продовжує передавати інформаційні дані ООДТ у фандикованому каналі без реініціалізації.

- MC може вимагати прискореної роботи Допоміжних Каналів, надсилаючи до КМП/КБС повідомлення SCRM і, якщо дозволяє БС, SCRMM у визначений час.

Таблиця 15

Формат SCRM REQ BLOB

Поле	Довжина (біт)	Визначення (дії MC)
DURATION	3	Значення, на 1 менше кількості 20-мілісекундних інтервалів у одному періоді тривалості
NUM_REQ	3	Кількість записів вимоги обслуговування у SCRM RECLBLOB
Резервне	2	'00'
Після цього NUM_REQ разів йде запис вимоги обслуговування:		
SRJD	3	Ідентифікатор типу обслуговування
PREFERRED_RATE	4	Швидкість передачі Зворотного Допоміжного Каналу (табл.17), бажану для прискореної роботи для цього типу обслуговування
DURATION	9	Кількість періодів тривалості, яку MC вимагає для прискореної роботи для цього типу обслуговування. Значення '111111111' відповідає нескінченній тривалості

Таблиця 16

Формат SCRMM REQ BLOB

Поле	Довжина (біт)	Визначення (значення, які встановлює MC)
SR_ID	3	Ідентифікатор типу обслуговування
PREFERRED_RATE	4	Швидкість передачі Зворотного Допоміжного Каналу (табл.17), бажана для прискореної роботи для цього типу обслуговування
DURATION	4	Кількість 20-мс інтервалів яку MC вимагає для прискореної роботи (швидкість - PREFERRED_RATE) для цього типу обслуговування.
Резерв	5	'00000'

Таблиця 17

Кодування поля PREFERRED RATE

Значення (бінарне) у полі PREFERRED_RATE	Бажана швидкість передачі зворотного допоміжного каналу (кбіт/с) з РК, що використовує N×9,6	Бажана швидкість передачі зворотного допоміжного каналу (кбіт/с) з РК, що використовує N×14,4
'0000'	9,6	14,4
'0001'	19,2	28,8
'0010'	38,4	57,6
'0011'	76,8	115,2
'0100'	153,6	230,4
'0101'	307,2	460,8
'0110'	Резерв	518,4
'0111'	614,4	1036,8
'1000-1111'	Резерв	Резерв

Кодування поля DURATION

Значення у полі DURATION (бінарне)	Кількість 20-мілісекундних інтервалів
'1111'	Нескінченна

Процедура жорсткої передачі зв'язку ПДКУ-ПДКУ

Якщо під час сеансу зв'язку ООДТ МС приймає сигнальне Універсальне Повідомлення про Напрямок Передачі зв'язку, вона здійснює жорстку передачу зв'язку, при якій змінюються активна група, зсув кадрів або призначення частоти, після чого МС виконує такі дії:

- у момент, визначений повідомленням, реініціалізує ООДТ надсилаючи блоки даних з усіма одиничними бітами з 100% активністю кадру до мультіплексного субрівня для FCH/DCCH (залежно від конфігурації каналів,

- якщо призначено допоміжний канал, у початковий момент, визначений полями FOR_SCH_START_TIME або REV_SCH_START_TIME, реініціалізує ООДТ з новою швидкістю надсилати один або кілька блоків даних з усіма одиничними бітами з 100% активністю кадру до мультіплексного субрівня для SCH(s),

- якщо поточний сеанс зв'язку був започаткований МС, після жорсткої передачі зв'язку МС пропонує БС параметри тесту, які діяли перед передачею зв'язку, у контрольній директиві, використовуючи Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням.

Вимоги до БС

ООДТ узгоджується і приєднується з використанням конфігурації обслуговування і процедур узгодження, визначених у [5]. Для ООДТ МС не пропонує конфігурації обслуговування, атрибути якого є несумісними з діючими атрибутами такої конфігурації для типу обслуговування (табл.14). БС не пропонує зворотної РК, що відрізняється від запропонованої МС.

БС контролює як прямі, так і зворотні швидкісні операції, призначаючи Допоміжні Канали на нескінченну тривалість повідомленнями ESCAM, FSCAMM, RSCAMM або UHDM.

Синхронізаційний кадр

Прямий і Зворотний Інформаційні Канали (F/R-FCH або F/R-DCCH, F/R-SCH) і F/R-SCH1) розділяють на незалежні сегменти тривалістю 10,24с кожний. Це відповідає:

- 2048 5-мілісекундним кадрам для фізичних каналів (FCH, DCCH),
- 512 20-мілісекундним кадрам для фізичних каналів (FCH, DCCH або SCH),
- 256 40-мілісекундним кадрам для Допоміжних Каналів,
- 128 80-мілісекундним кадрам для Допоміжних Каналів.

Перший кадр сегмента називають синхронізаційним. Всі генератори псевдовипадкових чисел, асоційовані з каналом, реініціалізуються перед обробкою кожного синхронізаційного кадру ООДТ. Всі ініціалізації вибору обслуговування і

операції контролю . також виконуються до обробки синхронізаційного кадру ООДТ кожного фізичного каналу.

Прямі Інформаційні канали

Для Прямих Інформаційних каналів(RCH, DCCH, SCH0 і SCH1) синхронізаційними є ті кадри, для яких наймолодші 9 біт Системного ЧАсу (визначеного у [2]) дорівнюють 9 наймолодшим бітам результату щобітової операції XOR над наймолодшими 32 бітами Спільної Довгокової Маски (PLCM_32) МС і значенням 0x2AAAAAAA.

Прямі Допоміжні Канали

При роботі у Прямому Допоміжному Каналі з кадрами 40 і 80мс час синхронізаційного кадру, обчислений, як для Прямих Інформаційних Каналів (див. вище), може не збігатись з початком кадрового періоду для цих каналів. У цьому випадку для генерування циклічних буферів використовуватимуться ті ж генератори, що і для інших прямих каналів (F-FCH/F-DCCH) з 20-мілісекундними кадрами. Однак, початок наступного кадрового періоду у Прямому Допоміжному Каналі, найближчий за часом до кадру, обчисленого, як для Прямих Інформаційних Каналів, буде розглядатись як перший кадр наступного 10,24-секундного тестового сегмента Прямого Допоміжного Каналу.

Зворотні Інформаційні Канали

Для Зворотних Інформаційних Каналів (R-FCH, R-DCCH, R-SCH0 і R-SCH1) синхронізаційними є ті кадри, для яких наймолодші 9 біт Системного ЧАсу (визначеного у [2]) дорівнюють 9 наймолодшим бітам результату щобітової операції XOR над наймолодшими 32 бітами Спільної Довгокової Маски (PLCM_32) МС і значенням 0x15555555.

Зворотні Допоміжні Канали

При роботі у Прямому Допоміжному Каналі з кадрами 40 і 80мс час синхронізаційного кадру, обчислений, як для Прямих Інформаційних Каналів (див. вище), може не збігатись з початком кадрового періоду для цих каналів. У цьому випадку для генерування циклічних буферів використовуватимуться ті ж генератори, що і для інших прямих каналів (R-FCH/DCCH) з 20-мілісекундними кадрами. Однак, початок наступного кадрового періоду у Прямому Допоміжному Каналі, найближчий за часом до кадру, обчисленого, як для Прямих Інформаційних Каналів, буде розглядатись як перший кадр наступного 10,24-секундного тестового сегмента Прямого Допоміжного Каналу.

Лічильники

МС і БС мають передавальні лічильники, перелічені у табл.19, 20 для Спецосновного і Допоміжного Каналів.

Таблиця 19

Передавальні лічильники кадрів фандикованого каналу

Тип генерованого кадру	Тип переданого кадру	Назва лічильника
Швидкості 1	Швидкості 1 без передачі сигналів	TDSO_EI_T1
Швидкості 1	Швидкості 1 з сигналами dim-and-burst	TDSO_EI_TD
Швидкості 1	Швидкості 1 з сигналами blank-and-burst	TDSO_EI_TB
Бланковий	Бланковий	TDSO_EB_TB
Бланковий	Будь-який небланковий	TDSO_EB_TO

Таблиця 20

Передавальні лічильники кадрів Допоміжного Каналу

Тип генерованого для SCH кадру (кбіт/с)	Тип переданого кадру (кбіт/с)	Назва лічильника
N×9,6 або N×14,4 ¹	N×9,6 або N×14,4	TDSO_ENx_TNx
N×9,6 або N×14,4 ¹	Бланковий	TDSO_ENx_TB
Бланковий	Бланковий	TDSO_EB_TB

¹ - N може приймати значення 1, 2, 4, 8, 16, 18, 32, 36, 64 або 72 залежно від приєднаної швидкості передачі SCH. Кадр SCH складається з одного або більше блоків даних Швидкості 1, Швидкості 2 або Швидкості 3 згідно з обраним типом мультиплексування.

MC і BC мають передавальні лічильники, перелічені у табл.21, 22.

Таблиця 21

Лічильники прийнятих кадрів для FCH/DCCH

Очікуваний тип кадру	Тип прийнятого кадру	Назва лічильника
Швидкості 1	Кадр швидкості 1 без помилок і dim-and-burst	TDSO_E1_R1
Швидкості 1	Швидкості 1 з бітовими помилками, виявленими обраним обслуговуванням	TDSO_E1_RERR
Швидкості 1	Кадр dim-and-burst	TDSO_E1_RD
Швидкості 1	Кадр іншої швидкості	TDSO_E1_RD
Швидкості 1	Blank-and-burst	TDSO_E1_RB
Швидкості 1	Кадр швидкості 1 фізичного рівня якості, недостатнього для фізичного рівня	TDSO_E1_RFL
Швидкості 1	Недостатня якість (стирання)	TDSO_E1_RE
Нульовий	Нульовий	TDSO_EN_RN
Нульовий	Бланковий	TDSO_EN_RB
Нульовий	Інші	TDSO_EN_RO

Таблиця 22

Лічильники прийнятих кадрів для Допоміжного Каналу

Очікуваний тип кадру SCH	Тип прийнятого кадру	Назва лічильника
N×9,6 або N×14,4	Безпомилковий кадр N×9,6 або N×14,4	TDSO_ENx_RNx
N×9,6 або N×14,4	Кадр N×9,6 або N×14,4 з бітовими помилками, виявленими обраним обслуговуванням	TDSO_ENx_RERR
N×9,6 або N×14,4	Недостатня якість кадру (стирання)	TDSO_ENx_RE
N×9,6 або N×14,4	Бланковий	TDSO_ENx_RB
Бланковий	Бланковий	TDSO_EB_RB
Бланковий	Будь-який небланковий	TDSO_EB_RO

Таблиця 23

Лічильники прийнятих PDU для Допоміжного Каналу

Очікувана швидкість у SCH	Тип прийнятого MuxPDU	Назва лічильника біт
3	Безпомилковий MuxPDU швидкості 3	TDSO_E3_R3
3	MuxPDU швидкості 3 з помилками, виявленими ООДТ	TDSO_E3_RERR
3	Недостатня якість кадру (стирання)	TDSO_E3_RE
2	Безпомилковий MuxPDU швидкості 2	TDSO_E2_R2
3	MuxPDU швидкості 2 з помилками, виявленими ООДТ	TDSO_E2_RERR
2	Недостатня якість кадру (стирання)	TDSO_E2_RE
1a ¹	Безпомилковий MuxPDU швидкості 1a	TDSO_E1a_R1a
1a	MuxPDU швидкості 1a з помилками, виявленими ООДТ	TDSO_E1a_RERR
1a	Недостатня якість кадру (стирання)	TDSO_E1a_RE
1b ²	Безпомилковий MuxPDU швидкості 1b	TDSO_E1b_R1b
1b	MuxPDU швидкості 1b з помилками, виявленими ООДТ	TDSO_E1b_RERR
1b	Недостатня якість кадру (стирання)	TDSO_E1b_RE

¹ - швидкість 1a відповідає швидкості 1 типу MuxPDU лише для типів 0×3, 0×4 мультиплексування (табл.9).

² - швидкість 1b відповідає швидкості 1 типу MuxPDU лише для типів 0×809, 0×80A, 0×811, 0×812, 0×821, 0×822 мультиплексування (табл.9).

Зберігання значень лічильників кадрів

Канал	Буфер	Станція	Тип зберігання значення лічильника*
R-FCH	RFCH_BUFFER	МС	Передавальний
R-FCH	RFCH_BUFFER	БС	Приймальний
R-DCCH	RDCCH_BUFFER	МС	Передавальний
R-DCCH	RDCCH_BUFFER	БС	Приймальний
F-FCH	FFCH_BUFFER	МС	Передавальний
F-FCH	FFCH_BUFFER	БС	Приймальний
F-DCCH	FDCCH_BUFFER	МС	Передавальний
F-DCCH	FDCCH_BUFFER	БС	Приймальний
R-SCH0	RSCH0_BUFFER	МС	Передавальний
R-SCH0	RSCH0_BUFFER	БС	Приймальний
R-SCH1	RSCH1_BUFFER	МС	Передавальний
R-SCH1	RSCH1_BUFFER	БС	Приймальний
F-SCH0	FSCH0_BUFFER	МС	Передавальний
F-SCH0	FSCH0_BUFFER	БС	Приймальний
F-SCH1	FSCH1_BUFFER	МС	Передавальний
F-SCH1	FSCH1_BUFFER	БС	Приймальний

* - більш детальна інформація - у табл.20, 23

Операція ініціалізації і керування МС

Якщо, згідно з сигнальним повідомленням у f-dsch, необхідно ініціалізувати ООДТ, МС розглядає кадри, у яких Системний Час збігається з фактичним часом у цьому повідомленні (визначеним у [5]), як ефективні ініціалізаційні (EFF_FRAME).

Для прямого і Зворотного Спецосновних Інформаційних Каналів (F/R-DCCH і/або F/R-FCH) ООДТ розглядає кадри, у яких Системний Час збігається з фактичним часом у Повідомленні про Приєднання Обслуговування, як ініціалізаційні.

Для прямого і Зворотного Допоміжних Каналів (F/R-SCH0 і/або F/R-SCH1) ООДТ розглядає кадри, у яких Системний Час збігається з фактичним часом у FOR_SCH_START_TIME (для Прямих Допоміжних Каналів) або у REV_SCH_START_TIME (для Зворотних Допоміжних Каналів) повідомлень ESCAM, FSCAMM, RSCAMM або UHDM, як ініціалізаційні.

У фізичному каналі ініціалізаційні кадри можуть збігатись з синхронізаційними. До досягнення першої синхронізації у каналі ООДТ використовуватиме параметри тесту за замовчування, тобто, послідовність 1 у даних з безперервної передачею у кожному кадровому періоді (20, 40 або 80мс) у цьому каналі.

Для ініціалізації ООДТ МС виконує такі дії:

- безпосередньо перед обробкою кадру ООДТ Зворотного Інформаційного Каналу (R-FCH/R-DCCH/R-SCH0/R-SCH1), для якого Системний Час лежить у межах від EFF_FRAME до EFF_FRAME+FRAMES_PER_SEGMENT_1 включно, МС встановлює у 0 лічильники, пов'язані з Зворотним Інформаційним Каналом,

- для Зворотних Спецосновних Інформаційних Каналів лічильниками є RFCH_BUFFER і RDCCH_BUFFER,

- для Зворотних Допоміжних Каналів лічильниками є RSCH0_BUFFER і RSCH1_BUFFER,

- значення у FRAMES_PER_SEGMENT_1:

511 для 20-мілісекундного кадру фізичного каналу,

255 для 40-мілісекундного кадру фізичного каналу,

127 для 80-мілісекундного кадру фізичного каналу,

- безпосередньо перед обробкою кадру ООДТ Прямого Інформаційного Каналу (F-FCH/F-DCCH/F-SCH0/F-SCH1), для якого Системний Час лежить у межах від EFF_FRAME до EFF_FRAME+FRAMES_PER_SEGMENT_1 включно, МС встановлює у 0 лічильники, пов'язані з Прямим Інформаційним Каналом,

- для Прямих Спецосновних Інформаційних Каналів лічильниками є FFCH_BUFFER і FDCCH_BUFFER,

- для Прямих Допоміжних Каналів лічильниками є FSCH0_BUFFER і FSCH1_BUFFER,

- значення у FRAMES_PER_SEGMENT_1:

511 для 20-мілісекундного кадру фізичного каналу,

255 для 40-мілісекундного кадру фізичного каналу,

127 для 80-мілісекундного кадру фізичного каналу,

Операції керування МС

Ініціювання керування

МС може запропонувати або ініціювати функції, що відповідають обраному типу обслуговування для ООДТ, надсилаючи Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням до БС. При цьому МС:

- надсилає його як повідомлення, що вимагає підтвердження,

- встановлює '00000000' у полі CONTROL_CODE цього повідомлення.

МС може лише пропонувати значення тестових параметрів для тест-інтервалу. МС може надсилати директиви на одержання лічильників без посередництва БС.

Директива керування

Коли МС приймає Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням з CTL_REC_TYPE у межах '00000001' - '00000100' включно (відповідно до фізичних каналів (FCH, DCCH, SCH0, SCH1) (табл.39), вона розглядає кадри, де Системний Час збігається з фактичним часом повідомлення, як ефективний операційний або ініціалі-

заційний кадр (EFF_FRAME цього фізичного каналу).

Зворотний Інформаційний Канал

Безпосередньо перед обробкою синхронізаційного кадру Зворотного Інформаційного Каналу, для якого Системний Час лежить у межах від EFF_FRAME до EFF_FRAME+511 включно, MC виконує такі дії:

- якщо поле COPY_COUNTERS дорівнює 1, MC копіює лічильники, пов'язані з певним Зворотним Інформаційним Каналом, у FFCH_BUFFER, FDCCH_BUFFER, FSCH0_BUFFER і/або FSCH1_BUFFER згідно з конфігурацією каналу,
- якщо поле CLEAR_COUNTERS дорівнює 1, MC встановлює лічильники, пов'язані з певним Прямим Інформаційним Каналом, у 0,
- якщо поле CHANNEL_DIRECTION дорівнює '00' або '10' MC виконує такі дії,
- ініціалізує локальні тестові змінні, пов'язані з DATA_SOURCE, значенням, яке одержується з повідомлення,
- ініціалізує локальні тестові змінні, пов'язані з FRAME_ACTIVITY, значенням, яке одержується з повідомлення.

Прямий Інформаційний Канал

Безпосередньо перед обробкою синхронізаційного кадру Прямого Інформаційного Каналу, для якого Системний Час лежить у межах від EFF_FRAME до EFF_FRAME+511 включно, MC виконує такі дії:

- якщо поле COPY_COUNTERS дорівнює 1, MC копіює лічильники, пов'язані з певним Зворотним Інформаційним Каналом, у RFCH_BUFFER, RDCCH_BUFFER, RSCH0_BUFFER і/або RSCH1_BUFFER згідно з конфігурацією каналу,
- якщо поле CLEAR_COUNTERS дорівнює 1, MC встановлює лічильники, пов'язані з певним Зворотним Інформаційним Каналом, у 0.
- якщо поле CHANNEL_DIRECTION дорівнює '00' або '10' MC виконує такі дії:
- ініціалізує локальні тестові змінні, пов'язані з DATA_SOURCE, значенням, яке одержується з повідомлення,
- ініціалізує локальні тестові змінні, пов'язані з FRAME_ACTIVITY, значенням, яке одержується з повідомлення.

Після надсилання пропозицій щодо керування тестом (див.3.5.1), якщо MC приймає Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням з значенням у полі CTL_REC_TYPE у межах '00000001' - '00000100' (відповідно до фізичних каналів FCH, FDCCH, SCH0 або SCH1) (табл.38), MC виконує такі дії:

- якщо поле CONTROL_CODE містить '00000011', MC може надіслати іншу пропозицію з значенням у полі NUM_CIRC_BUF_FRAMES, яке не перевищує значення у відповідному полі директиви БС,
- якщо поле CONTROL_CODE містить '00000110', MC може надіслати іншу пропозицію з значенням у полі FRAME_SOURCE, яке не дорівнює 10.

Отримання лічильників

Якщо MC приймає Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням з значенням у полі CTL_REC_TYPE у межах '00000001' - '00000100'

(відповідно до фізичних каналів FCH, FDCCH, SCH0 або SCH1) (табл. 38), то:

- якщо повідомлення використовується для отримання Лічильників 5-мілісекундних Переданих або Прийнятих Кадрів, MC на межі першого синхронізаційного кадру відповідає Повідомленням Керування Обраним Обслуговуванням (див. табл.46), яке відповідає полю VECT_COUNTER_ID (табл.47) у прийнятому Повідомленні Керування Обраним Обслуговуванням,

- у іншому разі у момент, пов'язаний з цим повідомленням, MC відповідає Повідомленням Керування Обраним Обслуговуванням вміст якого визначається табл.46, і табл.48 для Спецосновного і Допоміжного Каналів відповідно до поля VECT_COUNTER_ID (табл.47, 49) у прийнятому Повідомленні Керування Обраним Обслуговуванням.

Операції ініціалізації і керування БС

Для ініціалізації ООДТ, якщо у FCH/DCCH використовуються 5-мілісекундні кадри, БС надсилає Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням не пізніше, як за 1с перед появою першого синхронізаційного кадру після EFF_FRAME згідно з 0 для одержання значень лічильників 5-мілісекундних кадрів у MC (наприклад, MUX1_FOR_FCH_5ms).

Ініціювання керування

БС використовує Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням для введення в дію директив певного типу обслуговування. При цьому MC надсилає його як повідомлення, що вимагає підтвердження.

Коли БС пропонує значення тестових параметрів для тест-інтервалу, вона вирішує, чи реалізовувати тестові параметри, запропоновані MC Повідомленням Керування Обраним Обслуговуванням.

БС надсилає директиву керування до MC не пізніше, як за 1с перед появою першого синхронізаційного кадру каналу, якого стосується ця директива.

Директива керування

Коли БС приймає Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням з CTL_REC_TYPE у межах '00000001' - '00000100' включно (відповідно до фізичних каналів FCH, DCCH, SCH0, SCH1) (табл.38), вона розглядає кадри, де Системний Час збігається з фактичним часом повідомлення, як ефективний операційний або ініціалізаційний кадр (EFF_FRAME цього фізичного каналу), вона відповідає на пропозиції MC такими діями:

- якщо всі поля у запропонованій MC директиві керування (табл.39) лежать у межах, прийнятих для БС, вона надсилає Директиву Керування, яка несе запропоновані MC значення у полях, і встановлює у полі CONTROL_CODE цього повідомлення значення '00000010',

- якщо БС не може прийняти значення, запропоновані MC для NUM_CIRC_BUF_FRAMES, вона надсилає Директиву Керування, яка несе запропоновані MC значення у всіх полях за винятком поля NUM_CIRC_BUF_FRAMES Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням, і

встановлює у полі CONTROL_CODE цього повідомлення значення '00000011', вказуючи цим максимальну кількість кадрів для циклічного буфера,

- якщо БС не може генерувати один кадр на кадровий період, як цього вимагає МС встановленням '10' у полі FRAME_SOURCE, вона надсилає Директиву Керування, яка несе запропоновані МС значення у всіх полях за винятком поля FRAME_SOURCE Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням, і встановлює у полі CONTROL_CODE (табл.40) цього повідомлення значення '00000110',

- якщо БС не може розпізнати поля у запропонованій МС Директиві Керування, вона надсилає Директиву Керування, яка несе запропоновані МС значення у всіх полях, і встановлює у полі CONTROL_CODE (табл.40) цього повідомлення значення '00000101'.

Отримання лічильників

Якщо БС приймає Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням з значенням у полі CTL_REC_TYPE у межах '00000001' - '00000100' (відповідно до фізичних каналів FCH, FDCCH, SCH0 або SCH1) (табл.38), вона у момент, пов'язаний з цим повідомленням надсилає у відповідь Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням, вміст якого визначається табл.46, 48, відповідно, для Спецосновного і Допоміжного Каналів, згідно з полями VECT_COUNTER_ID (табл.47, 49) прийнятого Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням.

Обробка кадру ООДТ

Для FCH/DCCH, конфігурованих для 5-мілісекундних кадрів, обране обслуговування виконуватиме обробку таких передавальних кадрів DCCH один раз кожні 5мс Системного Часу і буде приєднане до призначених FCH/DCCH згідно з 0.

Для 20-мілісекундних кадрів, обране обслуговування виконуватиме обробку таких передавальних кадрів DCCH один раз кожні 20мс Системного Часу і буде приєднане до призначених фізичних каналів згідно з 0and0.

Для 40(або 80-)-мілісекундних кадрів, обране обслуговування виконуватиме обробку таких передавальних кадрів DCCH один раз кожні 40 (80)мс Системного Часу і буде приєднане до призначеного SCH каналів згідно з 0and0.

Обробка передавального кадру

Обробка передавального кадру виконується, як обробка кадру F-FCH/F-DCCH/F-SCH для Прямого Інформаційного Каналу у БС або як обробка кадру R-FCH/R-DCCH/R-SCH для Зворотного Інформаційного Каналу у МС. Ця обробка включає:

- генерування блоків даних,
- надсилання блоків даних до мультиплексного субрівня для передачі,
- інкрементування відповідних лічильників.

Обране обслуговування генеруватиме блоки даних згідно з 3.7. Для фандикованих кадрів даних (у FCH або DCCH), якщо мультиплексний субрівень вимагає Бланкового блоку даних (тобто такого, що не несе біт), обране обслуговування надсилає такий блок до цього субрівня. Якщо мультиплексний рівень вимагає x-бітового блоку, обране обслуговування надсилає до нього перші x біт і відкидає решту блоку. У іншому разі обране обслуговування надсилатиме генеровані блоки даних до мультиплексного субрівня для кожного кадру фізичного рівня. Для допоміжних кадрів даних, якщо мультиплексний субрівень вимагає Бланкового блоку даних (тобто такого, що несе 0 біт), обране обслуговування надсилає такий блок до цього субрівня. Якщо мультиплексний рівень вимагає x-бітового блоку, обране обслуговування надсилає до нього перші x біт і відкидає решту блоку. У іншому разі обране обслуговування надсилатиме генеровані блоки даних до мультиплексного субрівня для кадру SCH.

Обране обслуговування інкрементує лічильники, наведені у табл.26, 27 згідно з швидкостями генерованих Спецосновних і Допоміжних кадрів і з командою, одержаною від мультиплексного субрівня.

Таблиця 26

Лічильники для фандикованих передавальних кадрів

Швидкість генерованого кадру	Команда мультиплексного субрівня	Лічильник, що інкрементується
1	Відсутня	TDSO_E1_T1
1	Макс. шв.=Швидкість 1/2	TDSO_E1_TD
1	Бланкова	TDSO_E1_TB
Бланковий	Відсутня	TDSO_EB_TB
Бланковий	Макс. шв.=Швидкість 1/2 або Бланкова	TDSO_EB_TO

Таблиця 27

Лічильники для фандикованих передавальних кадрів

Швидкість генерованого кадру SCH (кбіт/с)	Команда мультиплексного субрівня	Лічильник, що інкрементується
N×9,6 або N×14,4 ¹	Відсутня	TDSO_ENx_TNx
N×9,6 або N×14,4 ¹	Бланкова	TDSO_ENx_TB
Бланкова	Відсутня	TDSO_EB_TB

¹ - N може приймати значення 1, 2, 4, 8, 16, 18, 32, 36, 64 або 72 залежно від приєднаної швидкості передачі SCH. Кадр SCH складається з одного або більше блоків даних Швидкості 1, Швидкості 2 або Швидкості 3 згідно з обраним типом мультиплексування.

Обробка прийнятих кадрів

Обробка передавального кадру виконується, як обробка кадру F-FCH/F-DCCH/F-SCH у БС або як обробка кадру R-FCH/R-DCCH/R-SCH<С. Ця обробка включає:

- генерування блоків даних,
- одержання блоків даних від мультиплексно-го субрівня,
- порівняння швидкостей і вмісту блоків, які можна порівнювати,
- інкрементування відповідних лічильників.

Обробка Спецосновного Каналу включає:

- генерування блоків даних обраним обслуговуванням згідно з 3.7,

- обране обслуговування приймає від мультиплексного субрівня прийнятий кадр і класифікацію MuxPDU,

- якщо класифікація MuxPDU відповідає швидкості генерованого блоку даних, обране обслуговування порівнює вміст генерованого блоку даних з вмістом прийнятого блоку даних і визначає, чи є вони ідентичними або ні,

обране обслуговування інкрементує лічильник (табл.28), якщо MuxPDU має Тип 1,

- табл.29 (якщо MuxPDU має Тип 2) відповідає швидкості генерованого блоку даних, класифікації прийнятих MuxPDU і результату порівняння блоків даних (якщо вони є).

Таблиця 28

Оновлення лічильників фандикованих кадрів при використанні MuxPDU Типу 1

Швидкість генерованого кадру	Тип прийнятого MuxPDU для первинних даних	Тип прийнятого MuxPDU для вторинних даних	Ідентичність порівняних блоків даних	Лічильник, що оновлюється
1	1	14	ТАК	TDSO_E1_R1
1	1	14	НІ	TDSO_E1_RERR
1	2, 3, 4, 11, 12, 13	11, 12, 13	-	TDSO_E1_RD
1	6, 7, 8	-	-	TDSO_E1_RO
1	5, 14	1-8	-	TDSO_E1_RD
1	9	9	-	TDSO_E1_RFL
1	10	10	-	TDSO_E1_RE
Бланковий	15	15	-	TDSO_EN_RN
Бланковий	5, 14	1-8	-	TDSO_EN_RB
Бланковий	1-6, 6-13	9-14	-	TDSO_EN_RO

Таблиця 29

Оновлення лічильників фандикованих кадрів при використанні MuxPDU Типу 2

Швидкість генерованого кадру	Тип прийнятого MuxPDU для первинних даних	Тип прийнятого MuxPDU для вторинних даних	Ідентичність порівняних блоків даних	Лічильник, що оновлюється
1	1	9	ТАК	TDSO_E1_R1
1	1	9	НІ	TDSO_E1_RERR
1	2-4, 6-8, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 22	6-8, 10, 15, 16, 18, 22	-	TDSO_E1_RD
1	5, 9, 14, 17, 21, 23, 25	1-5, 11-14, 19-21, 24	-	TDSO_E1_RB
1	26	26	-	TDSO_E1_RE
1	11, 19, 24	17, 23, 25	-	TDSO_E1_RO
Бланковий	27	27	-	TDSO_EN_RN
Бланковий	5, 9, 14, 17, 21, 23, 25	1-5, 11-14, 19-21, 24	-	TDSO_EN_RN
Бланковий	1-4, 6-8, 10-13, 15, 16, 18-20, 22, 24, 26	6-10, 15-18, 22, 23, 25, 26	-	TDSO_EN_RB

Обробка Допоміжного Каналу включає:

- генерування блоків даних обраним обслуговуванням згідно з 3.7 для кожного кадру SCH,

- обране обслуговування приймає від мультиплексного субрівня прийнятий кадр і класифікацію MuxPDU для кожного кадру SCH згідно з типом мультиплексування,

- якщо класифікація MuxPDU відповідає швидкості генерованого блоку даних, обране обслуговування порівнює вміст генерованого блоку даних з вмістом прийнятого блоку даних і визначає, чи є вони ідентичними або ні,

- обране обслуговування інкрементує лічильник (табл.31) відповідно до швидкості генерова-

ного кадру, класифікації прийнятого MuxPDU, результату порівняння блоків даних (якщо вони є); ці лічильники використовуються для обчислення ЧПХБ у Допоміжних Каналах,

- якщо блоки даних прийнятого кадру є ідентичними локально генерованим блокам даних, кадр вважається безпомилковим і відповідний лічильник кадрів інкрементується (табл.32), у іншому разі відповідним лічильником відзначається хибність кадру; ці лічильники використовуються для обчислення ЧПХБ у Допоміжних Каналах.

Таблиця 31

Оновлення лічильників PDU, прийнятих у Допоміжних Каналах

Швидкість генерованого блоку даних	Очікуваний тип	Тип прийнятого Mux-PDU	Ідентичність порівняних блоків даних	Лічильник, що інкрементується
3	2	2	ТАК	TDSO_E3_R3
3	2	2	НІ	TDSO_E3_RERR
3	2	1	-	TDSO_E3_RE
2	5	5	ТАК	TDSO_E2_R2
2	5	5	НІ	TDSO_E2_RERR
2	5	3	-	TDSO_E2_RE
1a	1(2) ¹	1(2)	ТАК	TDSO_E1a_R1a
1a	1(2)	1(2)	НІ	TDSO_E1a_RERR
1a	1(2)	3	-	TDSO_E1a_RE
1b	4	4	ТАК	TDSO_E1b_R1b
1b	4	4	НІ	TDSO_E1b_RERR
1b	4	3	-	TDSO_1b_RE

¹ - тип у лапках - для вторинних даних.

Таблиця 32

Оновлення лічильників PDU, прийнятих у Допоміжних Каналах

Шв. генерованого кадру	Тип прийнятого MuxPDU (первинних даних) Тип MuxPDU				Тип прийнятого кадру MuxPDU (вторинних даних) Тип MuxPDU				Ідентичність порівняних блоків даних	Лічильник, що інкрементується
	1	2	3	5	1	2	3	5		
N×9,6 або N×14,4 ¹	1	1	4,5	2	2	2	4,5	2	ТАК	TDSO_ENx_RNx
N×9,6 або N×14,4	1	1	4,5	2	2	2	4,5	2	НІ	TDSO_ENx_RERR
N×9,6 або N×14,4	3	3	3	1	3	3	3	1	-	TDSO_ENx_RE
N×9,6 або N×14,4	2	2	4,5	2	1	1	4,5	2	-	TDSO_ENx_RB
Бланковий	2	2	4,5	2	1	1	4,5	2	-	TDSO_EB_RB
Бланковий	1,3	1,3	3	1	2,3	2,3	3	1	-	TDSO_EB_RO

¹ - N може приймати значення 1, 2, 4, 8, 16, 18, 32, 36, 64 або 72 залежно від приєднаної швидкості передачі SCH. Кадр SCH складається з одного або більше блоків даних Швидкості 1, Швидкості 2 або Швидкості 3 згідно з обраним типом мультиплексування.

Обробка передавальних 5-мілісекундних кадрів FCH/DCCH

Вимоги до MC

Для обробки передавальних 5-мілісекундних кадрів FCH/DCCH ООДТ вимагає від Сигнального Рівня 3 передавати SCRMM, коли ООДТ вирішує надіслати 5-мілісекундний кадр, базований на активності кадру. Якщо був призначений R-SCH0, MC встановить у полях SCRMM_REQ_BLOB такі значення:

- у полі SR_ID - sr_id згідно з приєднаним типом обслуговування,
- у полі PREFERRED_RATE - поточна швидкість приєданого R-SCH0,
- у полі DURATION - '1111'.

У іншому випадку MC встановить у полях SCRMM_REQ_BLOB такі значення:

- у полі SR_ID - sr_id згідно з приєднаним типом обслуговування,
- у полі PREFERRED_RATE - будь-яка наявна швидкість приєданого R-SCH0,
- у полі DURATION - '0000'.

MC підраховує і зберігає кількість переданих і повторно переданих 5-мілісекундних кадрів у лічильниках (MUX1_REV_FCH_5_ms, MUX1_REV_DCCH_5_ms, MUX2_REV_FCH_5_ms і MUX1_REV_FCH_5_ms) згідно з [3].

Оскільки ООДТ не контролює часових параметрів Сигнального Рівня 3, фактично мініповідомлення може бути передане у наступному кадрі.

Вимоги до BC

Для обробки передавальних 5-мілісекундних кадрів FCH/DCCH у BC ООДТ вимагає від Сигнального Рівня 3 передавати FSCAMM, коли ООДТ вирішує надіслати 5-мілісекундний кадр, базований на активності кадру. Якщо був призначений R-SCH0, BC встановить у полях FSCAMM такі значення:

- у полі FOR_SCH_ID - '0',
- у полі FOR_SCH_DURATION - '0000',
- у полі SCCL_INDEX - індекс поточного Коду Допоміжного Каналу з списку, який використовується F-SCH0.

У іншому випадку, BC MC встановить у полях FSCAMM такі значення:

- у полі FOR_SCH_ID - '0',
- у полі FOR_SCH_DURATION - '1111'
- у полі SCCL_INDEX - індекс Коду Допоміжного Каналу з списку, який відповідає F-SCH0 якщо він є; у випадку його відсутності - будь-яке значення, і тоді MC ігнорує це поле.

BC підраховує і зберігає кількість переданих і повторно переданих 5-мілісекундних кадрів, включаючи:

- 5-мілісекундні кадри, що несуть мініповідомлення, ініційоване ООДТ,
- 5-мілісекундні кадри, що несуть мініповідомлення, не ініційоване ООДТ,
- 5-мілісекундні кадри, повторно передані LAC.

Генерування кадрів ООДТ

Через приєднаний ООДТ можуть передаватися дані двох типів:

- з обраною послідовністю бітів,
- з псевдовипадково генерованими бітами.

На фізичному рівні за замовчування ООДТ генерує первинні дані через Прямий і Зворотний Основні Канали, використовуючи РКЗ. При цьому режимом тестування для ООДТ є бітова послідовність 0xFF з 100%-ю активністю кадру.

Коли ООДТ генерує кадр ООДТ, для кожного 20-мілісекундного кадру FCH/DCCN воно генерує блок даних Швидкості 1, а для кадру SCH - один або більше блоків даних Швидкості 1, 2 або 3, прийнятних згідно з приєднаною швидкістю SCH.

Фактичний розмір переданих блоків даних у кадрі ООДТ залежить від команди від мультиплексного субрівня.

Обрана послідовність байтів

У цій схемі для заповнення блоку даних, що надходять до мультиплексного субрівня протягом кожного кадрового інтервалу ООДТ (20, 40 або 80мс), використовується послідовність одиночних байтів (з цілою кількістю октетів).

Коли ООДТ готує кадр ООДТ для інформаційного каналу, воно виконує такі дії:

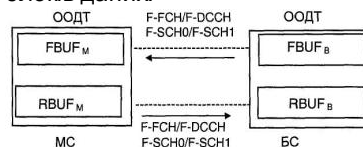
- заповнює блок даних Швидкості 1, 2 або 3, коли можливо, всіх цілих октетів однобайтовою послідовністю, причому решту незаповнених біт заповнює '0' (наприклад, 171-бітовий Швидкості 1 має 21 повний октет і з додаткові біти, які заповнюються нулями,
- замінює перші 5 біт блоку даних заголовком (табл.37), що полегшує ООДТ у приймальному пристрої класифікувати блоки даних щоканально і що-PDU.

Генерування псевдовипадкового числа

Для генерування кадрів використовуються генератори псевдовипадкових чисел, пов'язані з певним фізичним каналом (прямим або зворотним). Вони ініціалізуються у кожному синхронізаційному кадрі. Генератори псевдовипадкових чисел ітеруються один або більше разів для кожного кадру. Цими ітераціями генеруються інформаційні біти у кількості, достатній для заповнення двох кадрів фізичного рівня максимальної швидкості (на кожному РК). Біти зберігаються у циклічних буферах, які кожні 10,24с регенеруються початковими значеннями - номерами кадрів Системного Часу, пов'язаними з синхронізаційним кадром.

Для кожного фізичного каналу ООДТ має два незалежні генератори псевдовипадкових чисел, один з яких обслуговує Прямий Інформаційний Канал, а другий - Зворотний Інформаційний Канал. Ці генератори синхронізовані з відповідними генераторами псевдовипадкових чисел на другому кінці каналу (фіг.1). У синхронізаційний момент генератор псевдовипадкових чисел передавального кінця генерує циклічний буфер, який слугує джерелом біт, що пакуються у блоки даних

у кожному кадровому періоді наступного тестового сегмента (10, 24с). На приймальному кінці генератор псевдовипадкових чисел емулює процес генерування кадрів на другому кінці каналу, що дозволяє перевіряти безпомилковість прийнятих блоків даних.



Операція синхронізації буферів генерованих псевдовипадкових чисел.

На передавальному кінці біти з циклічного буфера каналу укладаються послідовно у блоки даних відповідно до наявного MuxPDU, визначеного приєднаним типом мультиплексування. Тип мультиплексування визначає розмір блоків даних, тобто кількість біт, що мають бути копійовані з циклічного буфера до останнього октета для формування блоку даних. Решті біт, що заповнюють блок даних до його розміру, надаються нульові значення. Для кожного кадру ООДТ копіює біти з циклічного буфера, починаючи з початкової точки плюс зсув, для заповнення блоків даних. Початкова точка для поточного кадру обчислюється таким чином: якщо поточним є синхронізаційний кадр, початковою є нульова точка, у іншому разі початковою точкою є кінець останнього байта з тих, що були копійовані у попередньому кадрі. Зсув, O_n , що генерується для кожного кадру, дорівнює $RNG/128 \bmod B(n)$, де $B(n)$ - розмір буфера, а RNG - генератор псевдовипадкових чисел, пов'язаний з фізичним каналом. Цей процес синхронізується з відповідним процесом на приймальному кінці емулюванням процесу генерування кадрів на іншому кінці для кадру, що складається з одного або більше блоків.

Залежно від активності кадру або TX_ON_PERIOD/TX_OFF_PERIOD, передаючи кадр ООДТ, протягом поточного кадру ООДТ виконує такі дії:

- замінює перші 5 біт блоку даних заголовком (табл.37), що полегшує ООДТ у приймальному пристрої класифікувати блоки даних щоканально і що-PDU,
- надсилає генеровані дані до мультиплексного субрівня, причому, якщо цей субрівень вимагає x-бітового блоку, надсилає до мультиплексного субрівня перші x біт блоку даних, де x може бути меншим за кількість біт у блоці даних Швидкості 1,
- у іншому разі ООДТ ігнорує генеровані блоки даних цього кадру.

ООДТ зберігає стани всіх генераторів псевдовипадкових чисел Прямого Інформаційного Каналу, FRNG, і генераторів псевдовипадкових чисел Зворотного Інформаційного Каналу, RRNG.

Ініціалізація

Перед генеруванням кожного синхронізаційного кадру Прямого Інформаційного Каналу обране обслуговування ініціалізує генератор псевдовипадкових чисел Прямого Інформаційного Каналу такою кодовою послідовністю:

```
{
a=16807
```

```

m=2147483647
FRNG= Системний Час у кадрах прямого
синхронізаційного кадру
FRNG=(FRNG*0x2AAAAAAA) & 0x7FFFFFFF
FRNG=(FRNG*a) mod m
FRNG=(FRNG*a) mod m
FRNG=(FRNG*a) mod m
FRNG=(FRNG*a) mod m
}

```

Перед генеруванням кожного синхронізаційного кадру Зворотного Інформаційного Каналу обране обслуговування ініціалізує генератор псевдовипадкових чисел Зворотного Інформаційного Каналу такою кодовою послідовністю:

```

{
a=16807
m=2147483647
RRNG= Системний Час у кадрах зворотного
синхронізаційного кадру
RRNG=(FRNG*0x55555555) & 0x7FFFFFFF
RRNG=(FRNG*a) mod m
RRNG=(FRNG*a) mod m
RRNG=(FRNG*a) mod m
RRNG=(FRNG*a) mod m
}

```

Генерування чисел

Кожного разу, коли для обробки кадру Прямого Інформаційного Каналу потрібне псевдовипадкове число, обране обслуговування використовує поточне значення FRNG як псевдовипадкове число і оновлює FRNG:

```

{
a=16807
m=2147483647
FRNG=(FRNG*a) mod m
}

```

Кожного разу, коли для обробки кадру Зворотного Інформаційного Каналу потрібне псевдови-

падкове число, обране обслуговування використовує поточне значення RRNG як псевдовипадкове число і оновлює RRNG:

```

{
a=16807
m=2147483647
RRNG=(FRNG*a) mod m
}

```

24-бітове псевдовипадкове число

Генератори псевдовипадкових чисел, які заповнюють циклічні буфери для визначення переходів між двома станами ООДТ, для обчислення активності кадру і для обрання 6-бітового байтового зсуву у циклічному буфері у кожному кадровому періоді, використовують таке лінійне конгруентне співвідношення:

$$x_n = a \times x_{n-1} \bmod m,$$

ДЄ

$$a = 7^5 = 16807$$

$$m = 2^{31} - 1 = 2147483647$$

x_n, x_{n-1} - послідовні виходи генератора, тобто 31-бітові цілі.

Однак, оскільки найзначущі 24 біти 31-бітового числа є більш рандомізованими і більш зручні (31-бітове число містить нецілу кількість октетів), у подальшому використовуються найзначущі 24 біти цих чисел, тобто 24-бітове число =31-бітове PN число >>7.

Розміри циклічних буферів

Бажані розміри буферів для генерування інформаційних кадрів Спецосновного і Допоміжного кадрів (для кожного Допоміжного каналу) для різних РК прямого/зворотного каналів наведені у табл.32, 33, 34. Для зручності розміри буфера базуються на максимальній кількості біт, що передаються мультимплексним субрівнем до фізичного рівня у кожному кадровому періоді (5мс, 20мс, 40мс або 80мс залежно від РК).

Таблиця 32

Розміри циклічних буферів для генерування кадрів даних фандикованого каналу

Зворотна РК	Пряма РК	Максимальне біт/кадр	Розмір буфера за замовчування: 2 кадри (біт)	N-кадровий розмір буфера (біт)
1, 3, 5	1, 3, 4, 6 або 7	172	2×172	N×172
2, 4, 6	2, 5, 8 або 9	267	2×267	N×267

Таблиця 33

Розміри циклічних буферів для генерування кадрів даних зворотного Допоміжного Каналу

РК	Максимальне біт/кадр	Розмір буфера за замовчування: 2 кадри (біт)	N-кадровий розмір буфера (біт)
3	6120	2×6120=12240	N×6120
4	4584	2×4584=9168	N×4584
5	12264	2×12264=24528	N×12264
6	20712	2×20712=41424	N×20712

Таблиця 34

Розміри циклічних буферів для генерування кадрів даних прямого Допоміжного Каналу

РК	Максимальне біт/кадр	Розмір буфера за замовчування: 2 кадри (біт)	N-кадровий розмір буфера (біт)
3	3048	2×3048=6096	N×3048
4	6120	2×6120=12240	N×6120
5	4584	2×4584=9168	N×4584
6	6120	2×6120=12240	N×6120
7	12264	2×12264=24528	N×12264
8	9192	2×6120=18384	N×6120
9	20172	2×20712=41424	N×20712

Генератори псевдовипадкових чисел, які заповнюють циклічні буфери, використовують таке лінійне конгруентне співвідношення:

$$x_n = a \times x_{n-1} \bmod m,$$

де

$$a = 7^5 = 18807$$

$$m = 2^{31} - 1 = 2147483647$$

x_n, x_{n-1} - послідовні виходи генератора, тобто 31-бітові цілі.

Генерування інформаційних біт

Для кожного кадру Прямого або Зворотного Інформаційного Каналу ООДТ виконує ітерацію відповідного генератора псевдовипадкових чисел Фізичного Каналу (FCH/DCCH або SCH) один або більше разів, як це визначено у подальших розділах. Для кожного синхронізаційного кадру ООДТ ініціює циклічний буфер. Однак, для спрощення застосування фактична кількість випадкових біт у циклічному буфері, генерованих для РК, округлюється до цілої кількості октетів біт, визначеної мінімальною кількістю ітерацій відповідного генератора псевдовипадкових чи-

сел, необхідною для одержання даного розміру буфера.

Для генерування циклічного буфера з будь-якою швидкістю $R(n)$:

- обране обслуговування генерує NUM RAND псевдовипадкових чисел (табл.35) згідно з фактичним розміром $B(n)$ циклічного буфера,

- кожне 24-бітове число $y_n(k)$ ($1 \leq k \leq \text{NUM_RAND}$) переупорядковується і зберігається у пере-упорядкованому вигляді (фіг.2),

- переупорядковане число $y_n^{LE}(k)$ має наймодші біти числа $y_n(k)$ на місці найзначущих біт байта і навпаки.

$$y_n(k) \begin{bmatrix} y_n(k)[23] \dots y_n(k)[16] & y_n(k)[15] \dots y_n(k)[8] & y_n(k)[7] \dots y_n(k)[0] \end{bmatrix}$$

$$y_n^{LE}(k) \begin{bmatrix} y_n(k)[7] \dots y_n(k)[0] & y_n(k)[15] \dots y_n(k)[8] & y_n(k)[23] \dots y_n(k)[16] \end{bmatrix}$$

Генерування $y_n^{LE}(k)$ переупорядкуванням $y_n(k)$

Наприклад, 45-байтовий циклічний буфер (генерований згідно з розміром буфера 344 біт) включає $y_n^{LE}(1), y_n^{LE}(2), y_n^{LE}(3), \dots, y_n^{LE}(15)$.

Таблиця 35

Процедура генерування циклічних буферів за замовчування для каналів РК>2

Бажаний розмір циклічного буфера, R(n)	Бажана мінімальна кількість 24-бітових чисел, NUM RAND	Генеровані псевдовипадкові біти	Фактичний розмір циклічного буфера, R(n)
344	15	$15 \times 24 = 360$	45
534	23	$23 \times 24 = 552$	69
6096	254	$254 \times 24 = 6096$	762
9168	382	$382 \times 24 = 9168$	1146
12240	510	$510 \times 24 = 12240$	1530
18384	766	$766 \times 24 = 18384$	2298
24528	1022	$1022 \times 24 = 24528$	3066
41424	1726	$1726 \times 24 = 41424$	5178

Генерування інформаційних біт для N-кадрового циклічного буфера виконується у такий же спосіб.

Активність кадру

Для 5-мілісекундних кадрів ООДТ вирішує, вимагати чи ні від Сигнального Рівня 3 надсилання мініповідомлень для кожного кадрового періоду, базуючись на активності кадру.

У іншому випадку ООДТ надсилає інформаційні біти до мультиплексного субрівня згідно з певною ВМИК/КИМК-активністю кадру. Для кожного кадрового періоду (20, 40 або 80мс) у певному фізичному каналі ООДТ може вирішити надіслати до мультиплексного субрівня блоки даних відповідного кадру повної швидкості у цьому каналі або надіслати бланкові блоки даних. ООДТ використовує дві схеми передачі даних до мультиплексного субрівня.

Детерміністична активність кадру

Ця схема визначається значеннями TX_ON_PERIOD і TX_OFF_PERIOD у Повідомленні Керування Обраним Обслуговуванням. Ці поля визначають послідовність передачі даних до мультиплексного субрівня (одинацями тривалістю 5, 20, 40 або 80мс залежно від бажаної конфігурації фізичного каналу.

Якщо канал FCH/DCCH конфігурований для 5-мілісекундних кадрів, ООДТ:

- інструктує Сигнальний Рівень 3 надсилати FSCAMM у БС (або SCRRM у МС) кожні 5мс протягом TX_ON_PERIOD,

- інструктує не надсилати FSCAMM у БС (або SCRRM у МС) кожні 5мс протягом TX_OFF_PERIOD.

У іншому разі ООДТ:

- надсилає блоки даних до мультиплексного субрівня протягом TX_ON_PERIOD,

- надсилає бланкові блоки даних протягом TX_OFF_PERIOD

Цикл ВМИК/ВИМК починається синхронізаційним кадром і закінчується на останньому кадрі до наступного синхронізаційного кадру для цього каналу.

Рандомізація з зумовленими активністю кадру і довжиною серії

Друга схема є рандомізованою. Її метою є одержання бажаних довготривалих середніх активності кадру (D) і довжини серії (B), яка визначається як середній послідовний період ВМИК для каналу. Цієї мети досягають моделюванням станів ВМИК/ВИМК двостановою послідовністю Маркова першого порядку з імовірностями переходів p і q (фіг.3). Значення p і q визначаються полями ON_TO_OFF_PROB і OFF_TO_ON_PROB, відповідно у контрольній директиві БС з використанням Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням (табл.39). Значення D можна обчислити з p і q :

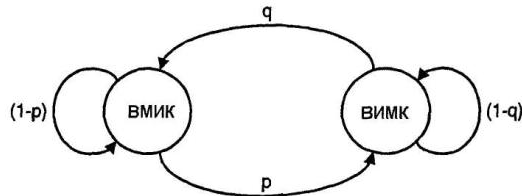
$$D=q/(p+q)$$

де p - імовірність переходу з стану ВМИК у стан ВИМК, а q - імовірність переходу з стану ВИМК у стан ВМИК.

Середній послідовний період ВМИК через кадри обчислюється як

$$B=1/p$$

Процедури обчислення p і q для бажаних D і B наведено у ДОДАТКУ А.



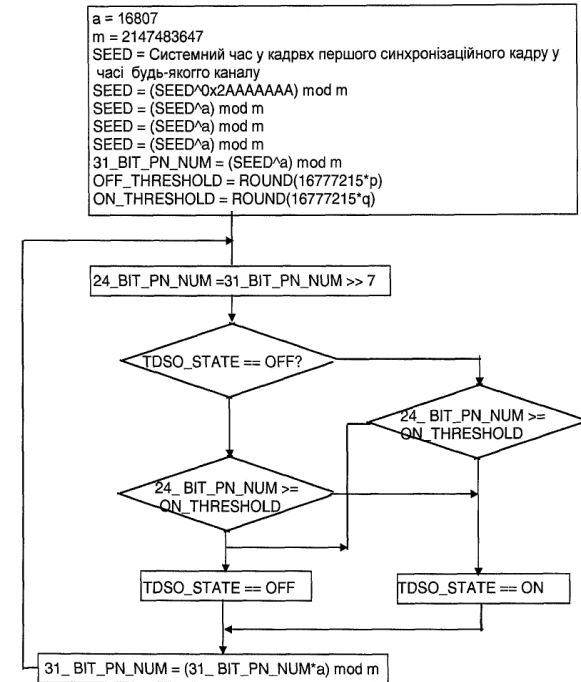
Двостановий Харківський ланцюг, який відповідає переходам ВМИК/ВИМК ООДТ.

Для визначення переходів між цими двома станами ООДТ у кожному кадровому періоді (5, 20, 40, 80мс) використовується 24-бітове псевдовипадкове число. Для всіх фізичних каналів, що працюють з 20-мілісекундними кадрами, ООДТ використовує один генератор псевдовипадкових чисел, виконуючи обчислювальні ітерації для визначення переходів кожні 20мс. Якщо Допоміжні Канали працюють з кадрами 40мс або 80мс, для керування станами ООДТ у цих каналах використовується другий генератор псевдовипадкових чисел, який виконує ітерації кожні 40 або 80мс.

Генератор псевдовипадкових чисел для каналів з 5- і 20-мілісекундними кадрами ініціалізується під час першого синхронізаційного кадру після ініціалізації ООДТ у момент, пов'язаний з Повідомленням Приєднання Обслуговування. Для 40- і 80-мілісекундних кадрів відповідний генератор псевдовипадкових чисел ініціалізується під час першого синхронізаційного кадру після ініціалізації ООДТ у Допоміжному Каналі у момент, пов'язаний з UHDM, ESCAM, FSCAMM або RSCAMM. Ініціалізацією Харківського ланцюга встановлюється у стан ВИМК.

За нормальних обставин стан генераторів псевдовипадкових чисел підтримується протягом сеансу зв'язку без реініціалізації у синхронізаційних кадрах. Однак, така реініціалізація відбувається після завершення жорсткої передачі зв'язку ПДКУ-ПДКУ. У такому випадку реініціалізація ви-

конується у першому синхронізаційному кадру після прийому повідомлення про завершення передачі зв'язку. Ініціалізацією Марківського ланцюга встановлюється у стан ВИМК. Розділ 0 описує формування псевдовипадкового числа. Фіг. 4 ілюструє спосіб визначення стану ООДТ (ВМИК або ВИМК) у кадровому періоді.



Схема, що ілюструє зміну станів ООДТ для активності D кадру і середньої тривалості ВМИК у одиницях кадрів.

Заголовок і Формати блоку даних

Для уможливлення обчислення ЧКП окремо для кожного фізичного каналу Ідентифікатор Каналу позначає кожний блок даних, що надходить до мультиплексного субрівня у кожному кадровому інтервалі.

Крім того, для порівняння PDU, що несуть окремі блоки даних, які приймаються на фізичному рівні SDU, з локально генерованим кадром, необхідно мати порядкові номери.

Перші 5 біт кожного генерованого блоку даних розміщуються заголовком для Мультиплексних PDU FCH/DCCH і SCH (табл.37).

Таблиця 37

Формат блоку даних

Поле	Довжина (біт)	Визначення
CHANNEL_ID	2	Ідентифікатор фізичного каналу, що несе блоки даних
PDU_SEQ_NUM	3	Порядковий номер блоку у фізичному рівні SDU У блоках даних FCH/DCCH значення цього поля '000' У блоках даних SCH це поле для першого блоку (MuxPDU) має значення '000', для другого блоку - значення '001' і т. д. у кадрі SCH
DATA	Змінна, досягає розміру блоку	

Таблиця 37

Коди типів Ідентифікатора Каналу

Ідентифікатор Каналу	Інформаційний канал
'00'	FCH
'01'	DCCH
'10'	SCH0
'11'	SCH1

Формати повідомлень
Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням.

Якщо БС або МС надсилає Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням, вона встановлює у полі CTL_REC_TYPE значення, що відповідає бажаній директиві (табл.38).

Таблиця 38

Коди CTL REC TYPE

CTL_REC_TYPE	Тип директиви
'00000000'	Директива керування для всіх Фізичних Каналів, що несуть дані ООДТ
'00000001'	Директива керування для FCH
'00000010'	Директива керування для DCCH
'00000011'	Директива керування для SCH0
'00000100'	Директива керування для SCH1
'00000101'	Директива на одержання лічильника для FCH
'00000110'	Директива на одержання лічильника для DCCH
'00000111'	Директива на одержання лічильника для SCH0
'00001000'	Директива на одержання лічильника для SCH1
'00001001'-'11111111'	Резерв

Керування

Коли МС надсилає Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням, пропонуючи дії керування або БС надсилає Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням, активуючи такі дії у МС, то це повідомлення включає визначені типом поля (табл.39).

Таблиця 39

Залежні від типу поля Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням

Поле	Довжина (біт)	Визначення
CTL_REC_TYPE ('00000000'-'00000001')	8	Запис типу керування. МС або БС встановлює у цьому полі '00000000'-'00000001', що означає директиву керування для всіх каналів, конфігурованих для ООДТ або для спеціального каналу згідно з табл.38.
CONTROL_CODE	8	Поле коду керування. МС або БС встановлює у цьому полі значення згідно з табл.40
CHANNEL_DIRECTION	2	Поле напрямку каналу. Вказує для якого напрямку призначена ця директива. БС або МС встановлює у цьому полі значення згідно з табл.40
COPY_COUNTERS	1	Поле копій лічильників. Якщо МС або БС мають копіювати лічильники у наступному синхронізаційному кадрі, БС встановлює у полі 1, у іншому разі - 0.
CLEAR_COUNTERS	1	Поле очищення лічильників. Якщо МС або БС мають очистити лічильники у наступному синхронізаційному кадрі, БС встановлює у полі 1, у іншому разі - 0.
DATA_SOURCE	1	Поле джерела даних. МС або БС встановлюють значення DATA_SOURCE (табл.42), яке відповідає типу даних, бажаних при тестуванні.
FRAME_SOURCE	2	Поле джерела кадру. Цим полем МС або БС визначає джерело для заповнення блоків даних для цього каналу. Варіанти наведені у табл.44.
FRAME_ACTIVITY	1	Поле активності кадру. МС або БС встановлюють у цьому полі значення FRAME_ACTIVITY (табл.42), яке відповідає бажаній серійності даних, що мають генеруватись протягом сеансу тестування.
TEST_OPTIONS	8	Вибір тесту ООДТ. БС або МС встановлюють у цьому полі значення згідно з табл.45
NUM_CIRC_BUF_FRAMES	0 або 8	Кількість кадрів повної швидкості у полі циклічного буфера. МС або БС вказують цим полем бажаний розмір кадрів у циклічному буфері. Це поле присутнє лише тоді, коли у полі FRAME_SOURCE встановлено '01'. Якщо директива керування є пропозицією МС, а БС не може підтримувати запропонований розмір буфера, БС встановлює тут максимальну кількість кадрів, прийнятну сеансу зв'язку у цьому каналі.
ON_TO_OFF_PROB	0 або 8	Поле імовірності переходу з стану ВМІК у стан ВІМК. Це поле є тоді, коли поле FRAME_ACTIVITY має значення 1. МС або БС встановлює тут значення ROUND(бажана імовірність переходу з стану ВМІК у стан ВІМК*100). Межі значень у цьому полі: '0000000'-'01100100'.
OFF_TO_ON_PROB	0 або 8	Поле імовірності переходу з стану ВІМК у стан ВМІК. Це поле є тоді, коли поле FRAME_ACTIVITY має значення 1. МС або БС встановлює тут значення ROUND(бажана імовірність переходу з стану ВІМК у стан ВМІК*100). Межі значень у цьому полі: '0000000'-'01100100'.
TX_ON_PERIOD	0 або 8	Поле тривалості передачі. Це поле є тоді, коли поле FRAME_ACTIVITY має значення 0. МС або БС встановлює тут значення бажаної кількості суміжних кадрових періодів (20, 40 або 80мс). ООДТ надсилає небланкові кадри даних до мультиплексного субб'єкта перед надсиланням до нього бланкових кадрів протягом часу, вказаного у полі TX_OFF_PERIOD
TX_OFF_PERIOD	0 або 8	Поле тривалості відсутності передачі. Це поле є тоді, коли поле FRAME_ACTIVITY має значення 0. МС або БС встановлює тут значення бажаної кількості суміжних кадрових періодів (20, 40 або 80мс). ООДТ надсилає бланкові кадри до мультиплексного субб'єкта перед надсиланням до нього небланкових кадрів протягом часу, вказаного у полі TX_ON_PERIOD
DATA_PATTERN	0 або 8	Поле структури даних. Це поле є тоді, коли поле DATA_SOURCE має значення 0. МС або БС встановлює тут байтову структуру, призначену для тесту згідно з типом даних, що генеруються протягом тесту.

Таблиця 40

Коди CONTROL CODE

CONTROL_CODE	Тип директиви
'00000000'	Директива керування, запропонованого МС
'00000001'	Директива керування БС
'00000010'	Директива керування БС базована на пропозиціях МС
'00000011'	Директива керування БС базована на пропозиціях МС (кількість кадрів у циклічному буфері є неприйнятною - поле NUM_CIRC_BUF_FRAMES вказує максимальну кількість кадрів, яку може підтримувати БС).
'00000100'	Директива керування БС базована на пропозиціях МС (повідомлення не може бути прийняте при поточній конфігурації БС)
'00000101'	Директива керування БС базована на пропозиціях МС (структура повідомлення не є прийнятною)
'00000110'	Директива керування БС базована на пропозиціях МС. (БС не підтримує значення '10' у полі FRAME_SOURCE, наведене у табл.44, тобто не може генерувати 1 кадр у кожному кадровому періоді)
'00000111'-'11111111'	Резерв

Таблиця 41

Таблиця 44

Коди DATA SOURCE

DATA_SOURCE	Структура даних
'0'	Структуру можна обирати
'1'	Псевдовипадкові біти

Таблиця 42

Коди FRAME SOURCE

FRAME_SOURCE	Будова циклічного буфера
'00'	2 кадри повної швидкості
'01'	N кадрів повної швидкості
'10'	Новий кадр у кожному кадровому періоді (20, 40 або 80мс)
'11'	Резерв

Таблиця 45

Коди FRAME ACTIVITY

FRAME_ACTIVITY	Тип
'0'	Детерміністична активність кадру
'1'	Рандомізована активність кадру

Таблиця 43

Коди TEST OPTIONS

TESTOPTIONS	Типи тесту ООДТ
'00000000'-'11111111'	Резерв

Коди CHANNEL DIRECTION

CHANNEL_DIRECTION	Тип каналу
'00'	Прямий і зворотний канали
'01'	Лише прямий канал
'10'	Лише зворотний канал
'11'	Резерв

Одержання лічильників
Коли МС або БС надсилає Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням, щоб одержати значення лічильників від іншого кінця у будь-якому з Спецосновних Каналів (FCH/DCCH), вона включає поля, залежні від типу, наведені у табл.46.

Таблиця 46

Поля, залежні від типу, у Повідомленні Керування Обраним Обслуговуванням, які використовуються для одержання лічильників у FCH/DCCH

Поле	Довжина (біт)	Визначення
CTL_REC_TYPE ('00000101' або '00000110')	8	Запис типу керування. МС або БС встановлює у цьому полі '00000101', вказуючи на директиву одержання лічильників у FCH, або '00000110'-для DCCH
VECT_COUNTER_ID	8	Ідентифікаційне поле векторного лічильника. БС або МС встановлює тут значення з табл.47 для Спецосновних Каналів згідно з бажаним вектором значень лічильника

Таблиця 49

Коди VECT_COUNTER ID для SCH

VECT_COUNTER_ID	Назва вектора
'00000000'	Відповідь про лічильник ЧКП
'00000001'	ЧКП
'00000010'	Передана відповідь про лічильники
'00000011'-'11111111'	Резерв

Відповіді щодо лічильників у спецосновних каналах

Відповіді щодо лічильників ЧКП

Коли МС або БС надсилає Відповідь щодо Лічильників ЧКП для каналів FCH або DCCH, вона включає у Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням поля, залежні від типу.

Таблиця 50

Залежні від типу поля у Повідомленні Керування Обраним Обслуговуванням, згідно з Відповіддю щодо Лічильників ЧКП для FCH/DCCH

Поле	Довжина (біт)	Визначення
CTL_REC_TYPE ('00000101' або '00000110')	8	Запис типу керування. MC або BC встановлює у цьому полі '00000101' у випадку відповіді на директиву керування для FCH, або '00000110' - для DCCH
VECT_COUNTER ID	8	Ідентифікаційне поле векторного лічильника. MC або BC встановлює у цьому полі '00000000'
TDSO_E1_R1	24	Лічильник блоків даних швидкості 1, прийнятих без помилок. MC встановлює тут значення TDSO_E1_R1, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_E1_R1, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER (mod 2^{24})
TDSO_E1_RBAD	24	Лічильник прийнятих хибних блоків даних швидкості 1. MC обчислює це значення, використовуючи значення лічильника, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER: $TDSO_E1_RBAD = (TDSO_E1_RERR + TDSO_E1_RD + TDSO_E1_RE + TDSO_E1_RO + TDSO_E1_RB + TDSO_E1_RFL) \text{ (mod } 2^{24})$. BC обчислює це значення, використовуючи значення лічильника, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER: $TDSO_E1_RBAD = (TDSO_E1_RERR + TDSO_E1_RD + TDSO_E1_RE + TDSO_E1_RO + TDSO_E1_RB + TDSO_E1_RFL) \text{ (mod } 2^{24})$.
TDSO_EN_RN	24	Лічильник для бланкових кадрів, прийнятих як нульові. MC вносить у це поле значення TDSO_E1_R1, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_E1_R1, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER (mod 2^{24})
TDSO_EN_RBAD	24	Кількість прийнятих хибних нульових блоків даних. MC обчислює це значення, використовуючи значення лічильника, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER: $TDSO_EN_RBAD = (TDSO_EN_RB + TDSO_EN_RO) \text{ (mod } 2^{24})$. BC обчислює це значення, використовуючи значення лічильника, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER: $TDSO_EN_RBAD = (TDSO_EN_RB + TDSO_EN_RFL) \text{ (mod } 2^{24})$.
TDSO_Ex_RBAD	24	Повна кількість хибних блоків даних. MC обчислює це значення, використовуючи значення лічильника, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER: $TDSO_Ex_RBAD = (TDSO_E1_RBAD + TDSO_EN_RB + TDSO_EN_RO) \text{ (mod } 2^{24})$. BC обчислює це значення, використовуючи значення лічильника, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER: $TDSO_Ex_RBAD = (TDSO_E1_RBAD + TDSO_EN_RB + TDSO_EN_RO) \text{ (mod } 2^{24})$.

Приймальна відповідь щодо очікуваних лічильників

Коли MC або BC надсилає Приймальну Відповідь щодо Очікуваних Лічильників, вона включає у Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням поля, залежні від типу.

Таблиця 51

Залежні від типу поля у Повідомленні Керування Обраним Обслуговуванням, згідно з Приймальною Відповіддю щодо Очікуваних Лічильників для FCH/DCCH

Поле	Довжина (біт)	Визначення
CTL_REC_TYPE ('00000101' або '00000110')	8	Запис типу керування. MC або BC встановлює у цьому полі '00000101' у випадку відповіді на директиву керування для FCH, або '00000110' - для DCCH
VECT_COUNTER ID	8	Ідентифікаційне поле векторного лічильника. MC або BC встановлює у цьому полі '00000001'
TDSO_E1_R1	24	Лічильник блоків даних швидкості 1, прийнятих без помилок. MC встановлює тут значення TDSO_E1_R1, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_E1_R1, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER (mod 2^{24})
TDSO_E1_RD	24	Лічильник хибних кадрів dim-and-burst, якщо очікуваний блок даних має швидкість 1. MC встановлює тут значення TDSO_E1_RD, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER. BC встановлює тут значення TDSO_E1_RD, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER (mod 2^{24})
TDSO_E1_RO	24	Лічильник будь-яких інших кадрів, за винятком dim-and-burst, якщо очікуваний блок даних має швидкість 1. MC встановлює тут значення TDSO_E1_RO, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER. BC встановлює тут значення TDSO_E1_RO, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER (mod 2^{24})
TDSO_E1_RB	24	Лічильник кадрів blank-and-burst, якщо очікуваний блок даних має швидкість 1. MC встановлює тут значення TDSO_E1_RB, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER. BC встановлює тут значення TDSO_E1_RB, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER (mod 2^{24})
TDSO_Ex_RFL ¹	24	Лічильник прийнятих кадрів швидкості 1 з хибними бітами (лише для Мультиплексного типу ²), якщо очікуваний блок даних має швидкість 1. MC встановлює тут значення TDSO_E1_RFL, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER. BC встановлює тут значення TDSO_E1_RFL, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER (mod 2^{24})
TDSO_EN_RO	24	Лічильник інших категорій MuxPDU, якщо очікуваний кадр є нульовим. MC встановлює тут значення TDSO_EN_RO, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER. BC встановлює тут значення TDSO_EN_RO, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER (mod 2^{24})

¹ - лічильник не інкрементується для Типу 2 Мультиплексування

Відповідь щодо Переданих Лічильників

Коли MC або BC надсилає Відповідь щодо Переданих Лічильників, вона включає у Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням поля, залежні від типу.

Таблиця 52

Залежні від типу поля у Повідомленні Керування Обраним
Обслуговуванням, згідно з Відповіддю щодо Переданих Лічильників для FCH/DCCH

Поле	Довжина (біт)	Визначення
CTL REC TYPE (00000101' або 00000110) VECT COUNTERJD (00000010')	8	Запис типу керування. MC або BC встановлює у цьому полі '00000101' у випадку відповіді на директиву керування для FCH, або '00000110' - для DCCH
TDSO_E1_T1	24	Лічильник кадрів швидкості 1, переданих без dim-and-burst або blank-and-burst, якщо генерований блок даних мав швидкість 1. MC встановлює тут значення TDSO_E1_T1, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER, BC встановлює тут значення TDSO_E1_T1, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER (mod 2 ²⁴).
TDSO_E1_TD	24	Лічильник переданих кадрів dim-and-burst, якщо генерований блок даних мав швидкість 1. MC встановлює тут значення TDSO_E1_TD, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER, BC встановлює тут значення TDSO_E1_TD, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER (mod 2 ²⁴).
TDSO_E1_TB	24	Лічильник переданих кадрів blank-and-burst, якщо генерований блок даних мав швидкість 1. MC встановлює тут значення TDSO_E1_TB, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER, BC встановлює тут значення TDSO_E1_TB, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER (mod 2 ²⁴).
TDSO_EB_TB	24	Лічильник переданих кадрів blank-and-burst, якщо генерований блок даних був бланковим. MC встановлює тут значення TDSO_EB_TB, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER, BC встановлює тут значення TDSO_EB_TB, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER (mod 2 ²⁴).
TDSO_EB_TO	24	Лічильник переданих кадрів інших типів, якщо генерований блок даних був бланковим (тобто лічильник випадків, коли ООДТ бажає передати бланк і мультиплексний субвільний також вимагає бланкового кадру у певному кадровому періоді). MC встановлює тут значення TDSO_EB_TO, що зберігається у FFCH_BUFFER або FDCCH_BUFFER, BC встановлює тут значення TDSO_EB_TO, що зберігається у RFCH_BUFFER або RDCCH_BUFFER (mod 2 ²⁴).

Відповідь щодо Переданих 5-мілісекундних Кадрів

Коли MC або BC надсилає Відповідь щодо Переданих 5-мілісекундних Кадрів, вона включає у Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням поля, залежні від типу.

Таблиця 53

Залежні від типу поля у Повідомленні Керування Обраним
Обслуговуванням, згідно з Відповіддю щодо Переданих 5-мілісекундних Кадрів для FCH/DCCH

Поле	Довжина (біт)	Визначення
CTL REC TYPE (00000101' або 00000110) VECT COUNTER_ID (00000010')	8	Запис типу керування. MC або BC встановлює у цьому полі '00000101' у випадку відповіді на директиву керування для FCH, або '00000110' - для DCCH
TDSO_MU X1_5ms_T1	24	Лічильник переданих 5-мілісекундних кадрів. Якщо CTL_REC_TYPE містить '00000101', MC вносить у це поле значення MU X1_REV_FCH_5_мс (див. [5]), що зберігається у MC (mod 2 ²⁴) у момент ACTION_TIME, визначений Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням. У іншому випадку MC вносить у це поле значення MU X1_REV_DCCH_5_мс (див. [5]), що зберігається у MC (mod 2 ²⁴) у момент ACTION_TIME, визначений Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням.
TDSO_MU X2_5ms_T1	24	Лічильник переданих 5-мілісекундних кадрів. Якщо CTL_REC_TYPE містить '00000101', MC вносить у це поле значення MU X2_REV_FCH_5_мс (див. [5]), що зберігається у MC (mod 2 ²⁴) у момент ACTION_TIME, визначений Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням. У іншому випадку MC вносить у це поле значення MU X2_REV_DCCH_5_мс (див. [5]), що зберігається у MC (mod 2 ²⁴) у момент ACTION_TIME, визначений Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням.

Відповідь щодо Прийнятих 5-мілісекундних Кадрів

Коли MC або BC надсилає Відповідь щодо Прийнятих 5-мілісекундних Кадрів, вона включає у Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням поля, залежні від типу.

Таблиця 54

Залежні від типу поля у Повідомленні Керування Обраним
Обслуговуванням, згідно з Відповіддю щодо Прийнятих 5-мілісекундних Кадрів для FCH/DCCH

Поле	Довжина (біт)	Визначення
CTL_REC_TYPE ('00000101' або '00000110')	8	Запис типу керування. MC або BC встановлює у цьому полі '00000101' у випадку відповіді на директиву керування для FCH, або '00000110' - для DCCH
VECT_COUNTER_ID ('00000100')	8	Ідентифікаційне поле векторного лічильника. MC встановлює у цьому полі '00000011'
TDSO_MUX1_5ms_R1	24	Лічильник переданих 5-мілісекундних кадрів. Якщо CTL_REC_TYPE містить '00000101', MC вносить у це поле значення MUX1_FOR_FCH_5мс (див. [5]), що зберігається у MC (mod 2^{24}) у момент ACTION_TIME, визначений Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням. У іншому випадку MC вносить у це поле значення MUX1_FOR_DCCH_5мс (див. [5]), що зберігається у MC (mod 2^{24}) у момент ACTION_TIME, визначений Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням.
TDSO_MUX2_5ms_R1	24	Лічильник переданих 50мілісекундних кадрів. Якщо CTL_REC_TYPE містить '00000101', MC вносить у це поле значення MUX2_FOR_FCH_5мс (див. [5]), що зберігається у MC (mod 2^{24}) у момент ACTION_TIME, визначений Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням. У іншому випадку MC вносить у це поле значення MUX2_FOR_DCCH_5мс (див. [5]), що зберігається у MC (mod 2^{24}) у момент ACTION_TIME, визначений Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням.

Відповіді щодо лічильників Допоміжних Каналів

Відповідь щодо лічильників ЧКП

Коли MC або BC надсилає Відповідь щодо Лічильників ЧКП, вона включає у Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням поля, залежні від типу.

Таблиця 55

Залежні від типу поля у Повідомленні Керування Обраним
Обслуговуванням, згідно з Відповіддю щодо Лічильників для SCH(s)

Поле	Довжина (біт)	Визначення
CTL_REC_TYPE ('00000111' або '00001000')	8	Запис типу керування. MC або BC встановлює у цьому полі '00000111' у випадку відповіді на директиву керування для SCH0, або '00001000' - для SCH1.
VECT_COUNTER_ID ('00000000')	8	Ідентифікаційне поле векторного лічильника. MC або BC встановлює у цьому полі '00000000'
TDSO_ENx_RNx	24	Лічильник кадрів N×9,6 або N×14,4, прийнятих без помилок. MC встановлює тут значення TDSO_ENx_RNx, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_ENx_RNx, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_ENx_RBAD	24	Лічильник хибних блоків, прийнятих замість кадрів N×9,6 або N×14,4. MC обчислює це значення, використовуючи значення лічильника, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER: TDSO_ENx_RBAD=(TDSO_ENx_RERR+TDSO_ENx_RE+TDSO_ENx_RB (mod 2^{24})). BC обчислює це значення, використовуючи значення лічильника, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER: TDSO_ENx_RBAD=(TDSO_ENx_RERR+TDSO_ENx_RE+TDSO_ENx_RB (mod 2^{24})).
TDSO_EB_RB	24	Лічильник для бланкових кадрів, прийнятих як бланкові. MC вносить у це поле значення TDSO_EB_RB, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_EB_RB, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_EB_RBAD	24	Кількість прийнятих хибних кадрів, прийнятих замість бланкових. MC обчислює це значення, використовуючи значення лічильника, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER: TDSO_EB_RBAD=TDSO_EB_RO (mod 2^{24}). BC обчислює це значення, використовуючи значення лічильника, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER: TDSO_EB_RBAD=TDSO_EB_RO (mod 2^{24}).
TDSO_Ex_RBAD	24	Повна кількість хибних кадрів. MC обчислює це значення, використовуючи значення лічильника, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER: TDSO_E1_RBAD=TDSO_ENx_RBAD+TDSO_EB_RO (mod 2^{24}). BC обчислює це значення, використовуючи значення лічильника, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER: TDSO_E1_RBAD=TDSO_ENx_RBAD+TDSO_EB_RO(mod 2^{24}).

Таблиця 56

Залежні від типу поля у Повідомленні Керування Обраним
Обслуговуванням, згідно з Відповіддю щодо Лічильників для SCH(s)

Поле	Довжина (біт)	Визначення
CTL_REC_TYPE ('00000111' або '00001000')	8	Запис типу керування. MC або BC встановлює у цьому полі '00000111' у випадку відповіді на директиву керування для SCH0, або '00001000' - для SCH1.
VECT_COUNTER_ID ('00000000')	8	Ідентифікаційне поле векторного лічильника. MC або BC встановлює у цьому полі '00000001'
TDSO_E3_R3	24	Лічильник кадрів швидкості 3, прийнятих без помилок. MC встановлює тут значення TDSO_E3_R3, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_E3_R3, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_E3_RERR	24	Лічильник хибних блоків швидкості 3, виявлених ООДТ. MC встановлює це значення, використовуючи значення TDSO_E3_RERR, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює це значення, використовуючи значення TDSO_E3_RERR, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).

Продовження таблиці 56

TDSO_E3_RE	24	Лічильник очікуваних кадрів швидкості 3, прийнятих як стирання. MC вносить у це поле значення TDSO_E3_RE, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_E3_RE, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_E2_R2	24	Лічильник хибних блоків швидкості 2, виявлених ООДТ. MC встановлює це значення, використовуючи значення TDSO_E2_R2, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER. (mod 2^{24}). BC встановлює це значення, використовуючи значення TDSO_E2_R2, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_E2_RERR	24	Лічильник хибних блоків швидкості 1a, виявлених ООДТ. MC встановлює це значення, використовуючи значення TDSO_E2_RERR, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER. (mod 2^{24}). BC встановлює це значення, використовуючи значення TDSO_E2_RERR, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_E2_RE	24	Лічильник очікуваних кадрів швидкості 3, прийнятих як стирання. MC вносить у це поле значення TDSO_E2_RE, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_E2_RE, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_E1a_R1a	24	Лічильник кадрів швидкості 1a, прийнятих без помилок. MC встановлює тут значення TDSO_E1a_R1a, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_E1a_R1a, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_E1a_RERR	24	Лічильник хибних блоків швидкості 1a, виявлених ООДТ. MC встановлює це значення, використовуючи значення TDSO_E1a_RERR, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER. (mod 2^{24}). BC встановлює це значення, використовуючи значення TDSO_E1a_RERR, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_E1a_RE	24	Лічильник очікуваних кадрів швидкості 1b, прийнятих як стирання. MC вносить у це поле значення TDSO_E1b_RE, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_E1b_RE, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_E1b_RE	24	Лічильник хибних блоків швидкості 3, виявлених ООДТ. MC встановлює це значення, використовуючи значення TDSO_E1b_RERR, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER. (mod 2^{24}). BC встановлює це значення, використовуючи значення TDSO_E1b_RERR, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_E1b_RERR	24	Лічильник очікуваних кадрів швидкості 3, прийнятих як стирання. MC вносить у це поле значення TDSO_E1b_RE, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_E1b_RE, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_E1b_RE	24	Лічильник кадрів швидкості 3, прийнятих без помилок. MC встановлює тут значення TDSO_E1b_R3, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_E1b_R3, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).

Відповідь щодо Переданих Лічильників

Коли MC або BC надсилає Відповідь щодо Переданих Лічильників, вона включає у Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням поля, залежні від типу.

Таблиця 57

Залежні від типу поля у Повідомленні Керування Обраним Обслуговуванням, згідно з Відповіддю щодо Переданих Лічильників для SCH(s)

поле	Довжина (біт)	Визначення
CTL_REC_TYPE ('00000111' або '00001000')	8	Запис типу керування. MC або BC встановлює у цьому полі '00000111' у випадку відповіді на директиву керування для FCH, або '00001000' - для DCCH
VECT_COUNTER_ID ('00000010')	8	Ідентифікаційне поле векторного лічильника. MC або BC встановлює у цьому полі '00000010'
TDSO_ENx_TNx	24	Лічильник кадрів N×9,6 або N×14,4, переданих без бланкових команд від мультиплексного суббрену. MC встановлює тут значення TDSO_ENx_TNx, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_ENx_TNx, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_ENx_TB	24	Лічильник переданих бланкових кадрів, якщо генерований кадр мав швидкість N×9,6 або N×14,4. MC встановлює тут значення TDSO_ENx_TB, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_ENx_TB, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_EB_TB	24	Лічильник для переданих кадрів, якщо генеровані кадри були бланковими. MC вносить у це поле значення TDSO_EB_TB, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER (mod 2^{24}). BC встановлює тут значення TDSO_EB_TB, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).
TDSO_EB_TO	24	Лічильник переданих кадрів інших типів, якщо генерований блок даних був бланковим (тобто лічильник випадків, коли ООДТ бажає передати бланк і мультиплексний суббрен також вимагає бланкового кадру у певному кадровому періоді). MC встановлює тут значення TDSO_EB_TO, що зберігається у FSCH0_BUFFER або FSCH1_BUFFER. BC встановлює тут значення TDSO_EB_TO, що зберігається у RSCH0_BUFFER або RSCH1_BUFFER (mod 2^{24}).

Приклади потоків повідомлень ООДТ (для системи, що працює у режимі MC-41) У цих прикладах розглядаються потоки з використанням узгодження:

- всі повідомлення проходять без помилок,
- підтвердження не показані.

МС		БС
Виявляє ініційований користувачем сеанс зв'язку		
Надсилає Повідомлення Започаткування, визначаючи вибір обслуговування ООДТ.	> r-dsch	Встановлює Спецосновні Інформаційні Канали. Починає надсилати нульові дані Інформаційного Каналу.
Встановлює Спецосновний Інформаційний Канал	< f-dsch	Надсилає Розширене Повідомлення про Призначення Каналу
Приймає N_{sm} послідовних повноцінних кадрів		
Починає надсилати преамбулу Інформаційного Каналу	> r-dtch	Отримує Зворотний Основно-спеціальний Інформаційний Канал
Починає передавати нульові дані Інформаційного Каналу	< r-dsch	Надсилає Наказ-Підтвердження БС
	< Узгодження обслуговування	
	r/f-dsch	
	< f-dsch	Надсилає Повідомлення про Приєднання Обслуговування
Надсилає Повідомлення про Звернення Приєднання Обслуговування		
(продовження на наступній стор.)		(продовження на наступній стор.)

Приклад започаткування мобільною станцією з передачею у DCSH/FCH/SCN (частина 1)

МС		БС
Входить у Субстан Розмови і приєднує обране обслуговування ООДТ у момент, визначений у Повідомленні Приєднання Обслуговування. Генерує кадри швидкості 1 з моменту приєднання обраного обслуговування до кадру, що передає першому синхронізаційному кадру. У першому синхронізаційному кадрі реініціалізує ООДТ.	< dsch/dtch	Приєднує і ініціалізує обране обслуговування ООДТ після моменту, визначеного у Повідомленні Приєднання Обслуговування.
Надсилає Повідомлення Вимоги Допоміжного Каналу і продовжує передавати у Зворотному Інформаційному каналі.	> r-dsch	
	< f-dsch/f-dtch	Призначає Допоміжні Канали через ESCAM, FSCAMM, RSCAMM або UHDM.
Приєднує ООДТ у момент, визначений у повідомленні призначення SCH. Генерує кадри швидкості 1 з моменту приєднання обраного обслуговування до кадру, що передає першому синхронізаційному кадру. У першому синхронізаційному кадрі реініціалізує ООДТ. Продовжує передавати у Зворотному Спецосновному Каналі.	< dsch/dtch	Приєднує і ініціалізує обране обслуговування ООДТ після моменту, визначеного у ESCAM, FSCAMM, RSCAMM або UHDM. Продовжує передавати у Прямому Спецосновному Каналі

(Дані ООДТ)

(Дані ООДТ)

Приклад започаткування мобільною станцією з передачею у DCSH/FCH/SCN (XFCNBYF 2)

МС		БС
(Активний Сеанс зв'язку ООДТ)		(Активний Сеанс зв'язку ООДТ)
	< f-dsch/dtch	Надсилає Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням, вказуючи нове джерело даних і/або активність кадру передачі у Допоміжному Каналі.

Надсилає підтвердження	> r-dsch/dtch	Починає обробку даних ООДТ, використовуючи нове джерело даних і/або активність кадру, визначену Повідомленням Керування Вибором Обслуговування з наступного синхронізаційного кадру. Продовжує використовувати таку ж конфігурацію у Спецосновному Каналі.
Приймає нові поля		
Починає обробку, використовуючи нове джерело даних і/або активність кадру, визначену Повідомленням Керування Вибором Обслуговування з наступного синхронізаційного кадру. Продовжує використовувати таку ж конфігурацію у Спецосновному Каналі.		

(Дані ООДТ)

(Дані ООДТ)

Заміна параметрів тесту за командами від БС

Приклади операцій ООДТ

V.1. Тест ООДТ

Цей додаток дає два приклади тесту ООДТ. Вважається, що

- ООДТ конфігуроване нести первинні дані у FCH у прямому і зворотному напрямках і у SCH0 у прямому напрямку,

- МС і БС підтримують конфігурацію РКЗ для параметрів тесту,

- ООДТ передає генеровані псевдовипадкові блоки даних до мультиплексного субрівня згідно з Типом Мультиплексування 0x01 у FCH (тобто кожні 20мс може бути переданий 1 блок MuxPDU Типу 1),

- SCH0 конфігурований для 20-мілісекундних кадрів і швидкості 19,2кбіт/с і несе генеровані ООДТ псевдовипадкові біти даних згідно з форматом Типу Мультиплексування 0x809 (тобто до мультиплексного субрівня кожні 20мс можуть надходити два одиничнорозмірні блоки даних MuxPDU Типу 3),

- $p=0,7$, $q=0,3$ і тоді $D=q/(p+q)=0,3$, $B=1/p=1,4$, $OFF_THRESHOLD=ROUND(16777215*p)=11744051$

- $ON_THRESHOLD=ROUND(16777215*q)=5033164$, обраний тип ООДТ використовується протягом певного часу і у першому синхронізаційному кадрі після ініціалізації ООДТ (згідно з часом, пов'язаним з Повідомленням приєднання Обслуговування) ініціалізується і ітерується 31_BIT_PN_NUM одноразово у кожному кадровому періоді, яке породжує 24_BIT_PN_NUM для визначення переходів ООДТ (фіг.4). Вважається, що поточне значення 31_BIT_PN_NUM дорівнює 0x682dff0c, а поточним станом послідовності Маркова є ВІМК.

V.2. Процес ООДТ Основного Каналу

Вважається, що у цьому режимі ООДТ призначено передавати номер 0xab89efad у Прямому Основному Інформаційному Каналі (F-FCH) до МС з 32 наймолодшими бітами СДКМ (0x9F000307. Оскільки наймолодші 9 біт дорівнюють 0x107 (0xab89efad xor 0x2aaaaaaa), а наймолодші 9 біт ПДК - 0x0107, необхідно ресинхронізувати процес ООДТ F-FCH. Генератор псевдовипадкових чисел каналу F-FCH ініціалізується F-FRNG (FRNG для Прямого Інформаційного Каналу), який дорівнює 31 наймолодших біт результату (0xab89efad or 0x2aaaaaaa)=0x1234507:01234507 (F-FRNG: початкове значення для Синхронізаційного Кадру)

3288cf26 (F-FRNG: перша ітерація)

33d7elb5 (F-FRNG: друга ітерація)

22234caa (F-FRNG: третя ітерація)

3b7e3e68 (F-FRNG: четверта ітерація)

Після реініціалізації обране обслуговування ООДТ Прямого Основного Інформаційного Каналу обчислює

$y_n(1) = \text{FRNG}/128 = 0x3b7e3e68/128 = 0x76fc7c$. Наймолодші 6 біт $y_n(1)$ дорівнюють $0x3c$, тобто 60. $O_n \bmod B(n)$ (див. табл.35 для $of B(n)$, для РКЗ $B(n)=45$) визначає байтовий зсув у циклічному буфері (місце, з якого починати копіювання біт даних у блоки даних для мультимплексного субрівня).

Для синхронізаційного кадру зсув відраховується від першогогенерованого кадру у циклічному буфері, а подальші кадри Системного Часу - від наступного після останньогопакованого байта попереднього кадру. ООДТ завжди просуває вперед поінтер циклічного буфера згідно з значенням O_n , незалежно від того, чи були біти даних фактично надіслані до мультимплексного субрівня у цьому кадровому періоді згідно з значенням $24_BIT_PN_NUM$. Для F-FCH ООДТ генерує 45 біт шляхом ітерацій псевдовипадкового числа. Ці біти групуються, починаючи з того ж 24-бітового числа, яке визначало зсув.

F-FRNG=0x3b7e3e68, $y_n(1)=0x76fc7c$
 F-FRNG=0x5d333c5b, $y_n(2)=0xba6678$
 F-FRNG=0x4ebfaa2a, $y_n(3)=0x9d7f54$
 F-FRNG=0x093cd3ca, $y_n(4)=0x1279a7$
 F-FRNG=0x78747782, $y_n(5)=0xf0e8ef$
 F-FRNG=0x26523596, $y_n(6)=0x4ca46b$
 F-FRNG=0x5f3c1e81, $y_n(7)=0xbe783d$
 F-FRNG=0x63f6d7ff, $y_n(8)=0xc7edaf$
 F-FRNG=0x62ded99e, $y_n(9)=0xc5bdb3$
 F-FRNG=0x14a146c8, $y_n(10)=0x29428d$
 F-FRNG=0x682dff0c, $y_n(11)=0xd05bfe$
 F-FRNG=0x23c3a243, $y_n(12)=0x478744$
 F-FRNG=0x00d1ef0d, $y_n(13)=0x01a3de$
 F-FRNG=0x56a53ee6, $y_n(14)=0xad4a7d$
 F-FRNG=0x7ac49a7a, $y_n(15)=0xf58934$

Кожне 24-бітове число $y_n(k)$ записується у буфер кадрів у переупорядкованому вигляді. Отже, $0x76fc7c$ стає потоком байтів $0x7c 0xf8 0x76$. Переупорядковане наступне 24-бітове число, $0xba6678$, записується негайно після першого. Циклічний буфер для генерування блоків у F-FCH для наступних 512 кадрів матиме вигляд:

→7c fc 76 78 66 ba 54 7f 9d a7 79 12 ef e8 f0 6b a4 4c 3d 78 be af ed c7 b3 bd c5 8d 42 29 fe 5b d0 44 87 47 de a3 01 7d 4a ad 34 89 f5→

Згідно з процедурою, новий генератор псевдовипадкових чисел приймає поточне значення генератора псевдовипадкових чисел для моделі станів ООДТ, тобто $0x682drf0c$:

$31_BIT_PN_NUM = (0x682drf0c * a) \bmod m = 0x23c3a243$

$24_BIT_PN_NUM = 31_BIT_PN_NUM \gg 7 = 0x478744 = 4687684$.

Оскільки значення $24_BIT_PN_NUM$ є меншим за $ON_THRESHOLD$, $TDSO_STATE$ приймає стан ВМІК і, отже ООДТ у поточному кадровому надішле до мультимплексного субрівня кадр швидкості 1.

Початковий зсув для першого кадру у 512-кадровому сегменті визначається через $O_n \bmod B(n)$, тобто $60 \bmod 45 = 15$. Отже, ООДТ генерува-

тиме 171-бітовий кадр швидкості 1, який може бути надісланий до мультимплексного субрівня. Цей кадр міститиме 21 октет з циклічного буфера, починаючи з 15-го байта цього буфера з подальшими трьома нульовими бітами:

6b a4 4c 3d 78 be af ed c7 b3 bd c5 8d 42 29 fe 5b d0 44 87 47 '000'

Оскільки цей кадр має бути переданий через Основний Канал, перші 5 біт першого октета мають бути заміщені '00000', кодом $CHANNEL_ID$ і PDU_SEQ_NUM для FCH (табл.37). Отже, остаточно блок даних, що надходить до мультимплексного субрівня, матиме вигляд:

03 a4 4c 3d 78 be af ed c7 b3 bd c5 8d 42 29 fe 5b d0 44 87 47 '000'

Для наступного кадру ООДТ псевдовипадкові числа $y_n(1)$ мають вигляд:

F-FRNG $y_n(1)$
 $0x0179fe8e 0x02f3fd$

Згідно з процедурою, новий генератор псевдовипадкових чисел дає:

$31_BIT_PN_NUM = (0x23c3a243 * a) \bmod m = 0x00d1ef0d$

$24_BIT_PN_NUM = 31_BIT_PN_NUM \gg 7 = 0x1a3de = 107486$

Оскільки значення $24_BIT_PN_NUM$ є меншим за $ON_THRESHOLD$, $TDSO_STATE$ приймає стан ВМІК і, отже ООДТ у поточному кадровому періоді надішле до мультимплексного субрівня кадр швидкості 1.

6 наймолодших біт $y_n(1)$, O_n , дають $0x3d=61$. $O_n \bmod 45 = 16$ вказує зсув у байтах у циклічному буфері відносно адреси байта передостаннього пакованого байта кадру, генерованого у попередньому 20мс періоді, тобто відносно байта $0xde$ у буфері. Обране обслуговування ООДТ генеруватиме і надішле кадр швидкості 1, який міститиме 21 октет з циклічного буфера з подальшими трьома нульовими бітами:

7f 9d a7 79 12 ef e8 f0 6b a4 4c 3d 78 be af ed c7 b3 bd c5 8d '000'

Після заміщення перших 5 біт '00000' згідно з заголовком блоку даних FCH, блок, що надходить до мультимплексного субрівня, матиме вигляд:

07 9d a7 79 12 ef e8 f0 6b a4 4c 3d 78 be af ed c7 b3 bd c5 8d '000'

Поінтер зсуву для наступного кадру просувається вперед до байта безпосередньо за $0x8d$, тобто на 42.

Після цього має генеруватись кадр номер $0xab89f052$ Зворотного Основного Інформаційного Каналу. Оскільки, наймолодші 9 біт числа ($0xab89f052$ xor $0x55555555$) дають $0x107$, а наймолодші 9 біт СДКМ дають $0x0107$, необхідно ресинхронізувати процес ООДТ для Зворотного Інформаційного Каналу. Відповідний генератор псевдовипадкових чисел ініціалізується значенням F-RRNG, тобто 31-ми наймолодшими бітами числа ($0xab89f052$ xor $0x55555555$)= $0x7edca507$:

$7edca507$ (початкове значення F-RRNG для синхронізаційного кадру)

47d6afa2 (F-RRNG: 1-а ітерація)

5fa4d986 (F-RRNG: 2-а ітерація)

3fc51d78 (F-RRNG: 3-я ітерація)

2611dlfd (F-RRNG: 4-а ітерація)

Спочатку ООДТ Зворотного Основного

Інформаційного Каналу очислює $y_n(1)=RRNG/128=0x2611d1fd/128=0x4c23a3$. Для R-FCH ООДТ генерує 360 біт(2 кадри ООДТ) ітераціями псевдовипадкового числа. Ці байти об'єднуються, починаючи з того ж 24-бітового числа, яким визначають зсув.

F-RRNG=0x2611d1fd, $y_n(1)=0x4c23a3$
 F-RRNG=0x5bf14c91, $y_n(2)=0xb7e299$
 F-RRNG=0x3ed9f2bf, $y_n(3)=0x7db3e5$
 F-RRNG=0x56cff9d5, $y_n(4)=0xad9ff3$
 F-RRNG=0x701b3b79, $y_n(5)=0xe03676$
 F-RRNG=0x0bddbe6f, $y_n(6)=0x17bb7c$
 F-RRNG=0x0b016f7f, $y_n(7)=0x1602de$
 F-RRNG=0x0b3f007e, $y_n(8)=0x167e00$
 F-RRNG=0x553955f6, $y_n(9)=0xaa72ab$
 F-RRNG=0x273ab530, $y_n(10)=0x4e756a$
 F-RRNG=0x7f4d766e, $y_n(11)=0xfe9aec$
 F-RRNG=0x369a710d, $y_n(12)=0x6d34e2$
 F-RRNG=0x5574287c, $y_n(13)=0xaae850$
 F-RRNG=0x3d0e10b8, $y_n(14)=0x7a1c21$
 F-RRNG=0x666bbf58, $y_n(15)=0xccd77e$

Циклічний буфер для генерування блоків у R-FCH для наступних 512 кадрів матиме вигляд:

→a3 23 4c 99 e2 b7 e5 b3 7d f3 9f ad 76 36 e0 7c bb 17 de 0216 00 7e 16 ab 72 aa 6a 75 4e ec 9a fe e2 34 6d 50 e8 aa 21 1c 7a 7e d7 cc→

31_BIT_PN_NUM проходить 164 ітерації з моменту синхронізації, оскільки був досягнутий час синхронізації для Прямого Інформаційного Каналу. Поточним значенням 32_BIT_PN_NUM є 0x4de9620.

Згідно з процедурою фіг.4, вважаючи, що поточним значенням генератора псевдо-випадкових чисел для моделі станів ООДТ є 0x0x4de9620, новий генератор псевдовипадкових чисел дає:

$31_BIT_PN_NUM=(0x0x4de9620*a) \bmod m=0x3152115f$

$24_BIT_PN_NUM=31_BIT_PN_NUM>>7=0x62a422=4687684=6464546$

Оскільки значення 24_BIT_PN_NUM перевищує ON_THRESHOLD, TDSO_STATE буде мати значення ВМІК і ООДТ у поточному кадровому періоді надішле до мультиплексного субрівня бланковий блок даних (0 біт).

Початковий зсув для першого кадру 512-кадрового сегмента визначається шістьма наймолодшими бітами $y_n(1)$, O_n , тобто числом $0x23 \bmod 45=19$.

Хоча у цьому кадровому періоді не передбачено кадрів, поинтер початкового зсуву для наступного кадру інкрементується на 19, байтова адреса для наступного кадру у циклічному буфері є адресою байта 02 у буфері.

Для наступного кадру ООДТ псевдовипадкові числа $y_n(1)$ мають вигляд:

F-FRNG $y_n(1)$
 0x2bdf5ef0 0x57bebd

Згідно з процедурою фіг.4, новий генератор псевдовипадкових чисел дає:

$31_BIT_PN_NUM=(0x3152115f*a) \bmod m=0x2f28d45$

$24_Bn_PN_NUM=31_BIT_PN_NUM>>7=0x5e51a=386330$

Оскільки значення 24_BIT_PN_NUM є мен-

шим за ON_THRESHOLD, TDSO_STATE приймає стан ВМІК і, отже, ООДТ у поточному кадровому періоді надішле до мультиплексного субрівня кадр швидкості 1.

Наймолодші 6 біт $y_n(1)$, O_n дають $0x3d=61$. $O_n \bmod 45=16$ вказує зсув у байтах у циклічному буфері відносно адреси 02 байта попереднього кадру., генерованого у попередньому 20мс періоді, тобто відносно байта 0x2 у буфері. Обране обслуговування ООДТ генеруватиме і надішле кадр швидкості 1, який міститиме 21 октет з циклічного буфера з подальшими трьома нульовими бітами:

6d 50 e8 aa 21 1c 7a 7e d7 cc a3 23 4c 99 e2 b7 e5 b3 7d f3 '000'

Перші 5 біт мають бути замінені '00000' для FCH. Отже до мультиплексного рівня надсилається блок даних:

09 50 e8 aa 21 1c 7a 7e d7 cc a3 23 4c 99 e2 b7 e5 b3 7d f3 '000'

Наступною байтовою адресою для наступного кадру у циклічному буфері буде байт 9f.

В.3. Процес ООДТ для Допоміжного Каналу

Вважається, що у цьому режимі станів ООДТ передаватиме кадр до МС номер 0xab89efad у Прямому Допоміжному Каналі (F-SCH0) з наймолодшими 32 бітами СДКМ, що дають 0x9F000307. Оскільки, наймолодші 9 біт числа (0xab89f052 xor 0xaaaaaaaa) дають 0x107, а наймолодші 9 біт СДКМ дають 0x0107, необхідно ресинхронізувати процес ООДТ для F-SCH0. Відповідний генератор псевдовипадкових чисел інфіціалізується значенням S-FRNG0 (FRNG для Прямого Допоміжного Каналу 0) тобто 31-ми наймолодшими бітами числа (0xab89f052 xor 0x2aaaaaaaa)=0x7edca507:

01234507 (S-FRNG0: початкове значення для синхронізаційного кадру)

3288cf26 (S-FRNG0: 1-а ітерація)

33d7elb5 (S-FRNG0: 2-а ітерація)


22234caa (S-FRNG0: 3-я ітерація)

3b7e3e68 (S-FRNG0: 4-а ітерація)

Після реініціалізації обране обслуговування ООДТ Прямого Допоміжного Каналу обчислює $y_n(1)=FRNG/128=0x3b7e3e68/128=0x76fc7c$. Наймолодші 6 біт $y_n(1)$ дорівнюють 0x3c, тобто 60. $O_n \bmod B(n)$ (див. табл.35 для of $B(n)$, для РК3 $B(n)=45$) визначає байтовий зсув у циклічному буфері (місце, з якого починати копіювання біт даних у блоки даних для мультиплексного субрівня).

Для синхронізаційного кадру зсув відраховується від першогогенерованого кадру у циклічному буфері, а подальші кадри Системного Часу - від наступного після останньогопакованого байта попереднього кадру. ООДТ завжди просуває вперед поинтер циклічного буфера згідно з значенням $O_n \bmod m$ незалежно від того, чи були біти даних фактично надіслані до мультиплексного субрівня у цьому кадровому періоді згідно з значенням 24_BIT_PN_NUM. Для F-FCH ООДТ генерує 45 біт шляхом ітерацій псевдовипадкового числа. Ці біти об'єднуються, починаючи з того ж 24-бітового числа, яке визначало зсув.

S-FRNG0 = 0x3b7e3e68, $y_n(1) = 0x76fc7c$
 S-FRNG0 = 0x5d333c5b, $y_n(2) = 0xba6678$
 S-FRNG0 = 0x4ebfaa2a, $y_n(3) = 0x9d7f54$
 S-FRNG0 = 0x93cd3ca, $y_n(4) = 0x1279a7$
 S-FRNG0 = 0x78747782, $y_n(5) = 0xf0e8ef$
 S-FRNG0 = 0x26523596, $y_n(6) = 0x4ca46b$
 S-FRNG0 = 0x5f3c1e81, $y_n(7) = 0xbe783d$
 S-FRNG0 = 0x63fd7ff, $y_n(8) = 0xc7edaf$
 S-FRNG0 = 0x62ded99e, $y_n(9) = 0xc5bdb3$
 S-FRNG0 = 0x14a146c8, $y_n(10) = 0x29428d$
 S-FRNG0 = 0x682dff0c, $y_n(11) = 0xd05bfe$
 S-FRNG0 = 0x23c3a243, $y_n(12) = 0x478744$
 S-FRNG0 = 0xd1ef0d, $y_n(13) = 0x1a3de$
 S-FRNG0 = 0x56a53ee6, $y_n(14) = 0xad4a7d$
 S-FRNG0 = 0x7ac49a7a, $y_n(15) = 0xf58934$
 S-FRNG0 = 0x179fe8e, $y_n(16) = 0x2f3fd$
 S-FRNG0 = 0x70371d63, $y_n(17) = 0xe06e3a$
 S-FRNG0 = 0x326a8823, $y_n(18) = 0x64d510$
 S-FRNG0 = 0x700fcb0, $y_n(19) = 0xe01f97$
 S-FRNG0 = 0x1d05c94a, $y_n(20) = 0x3a0b92$
 S-FRNG0 = 0x66e22828, $y_n(21) = 0xcdc450$
 S-FRNG0 = 0x9ba8edd, $y_n(22) = 0x13751d$
 S-FRNG0 = 0x36f95428, $y_n(23) = 0x6df2a8$
 S-FRNG0 = 0x2b042a4a, $y_n(24) = 0x560854$
 S-FRNG0 = 0x1e747656, $y_n(25) = 0x3ce8ec$
 S-FRNG0 = 0x700517b8, $y_n(26) = 0xe00a2f$
 S-FRNG0 = 0x5e586a7c, $y_n(27) = 0xbcb0d4$
 S-FRNG0 = 0x7eb72347, $y_n(28) = 0xfd6e46$
 S-FRNG0 = 0x296d4b4f, $y_n(29) = 0x52da96$
 S-FRNG0 = 0x466b44c8, $y_n(30) = 0x8cd689$
 S-FRNG0 = 0x2c70ca96, $y_n(31) = 0x58e195$
 S-FRNG0 = 0x210454a5, $y_n(32) = 0x4208a9$
 S-FRNG0 = 0x23512d92, $y_n(33) = 0x46a25b$
 S-FRNG0 = 0x2686de5b, $y_n(34) = 0x4d0dbc$
 S-FRNG0 = 0x60703c1f, $y_n(35) = 0xc0e078$
 S-FRNG0 = 0x687b48af, $y_n(36) = 0xd0f691$
 S-FRNG0 = 0x75e10ebf, $y_n(37) = 0xebc21d$
 S-FRNG0 = 0xa8f5a0f, $y_n(38) = 0x151eb4$
 S-FRNG0 = 0x49619433, $y_n(39) = 0x92c328$
 S-FRNG0 = 0x2548c5e8, $y_n(40) = 0x4a918b$
 S-FRNG0 = 0x4cb91577, $y_n(41) = 0x99722a$
 S-FRNG0 = 0xb305efb, $y_n(42) = 0x1660bd$
 S-FRNG0 = 0x14abb67a, $y_n(43) = 0x29576c$



 S-FRNG0 = 0x15f9eb0b, $y_n(53) = 0x2bf3d6$
 S-FRNG0 = 0x4ab62a72, $y_n(54) = 0x956c54$
 S-FRNG0 = 0x7d9cc8af, $y_n(55) = 0xfb3991$
 S-FRNG0 = 0x403b9996, $y_n(56) = 0x807733$
 S-FRNG0 = 0x8e067cc, $y_n(57) = 0x11c0cf$
 S-FRNG0 = 0x44be86a1, $y_n(58) = 0x897d0d$
 S-FRNG0 = 0x3878d749, $y_n(59) = 0x70f1ae$
 S-FRNG0 = 0x57e1696, $y_n(60) = 0xafc2d$
 S-FRNG0 = 0x18fcd4ab, $y_n(61) = 0x31f9a9$
 S-FRNG0 = 0x7eee335d, $y_n(62) = 0xfddc66$
 S-FRNG0 = 0x486e5fc5, $y_n(63) = 0x90dcbf$
 S-FRNG0 = 0x4651a3a9, $y_n(64) = 0x8ca347$
 S-FRNG0 = 0x19cfd050, $y_n(65) = 0x339fa0$
 S-FRNG0 = 0x1a75416d, $y_n(66) = 0x34ea82$
 S-FRNG0 = 0x81a68ad, $y_n(67) = 0x1034d1$
 S-FRNG0 = 0x7dce3a02, $y_n(68) = 0xfb9c74$
 S-FRNG0 = 0x6e4299d4, $y_n(69) = 0xdc8533$
 S-FRNG0 = 0x568165d9, $y_n(70) = 0xad02cb$
 S-FRNG0 = 0x4945b5ed, $y_n(71) = 0x928b6b$
 S-FRNG0 = 0x7fab002f, $y_n(72) = 0xff5600$
 S-FRNG0 = 0x33994f24, $y_n(73) = 0x67329e$
 S-FRNG0 = 0x161a7ef3, $y_n(74) = 0x2c35bd$
 S-FRNG0 = 0x3e232edb, $y_n(75) = 0x7c465d$
 S-FRNG0 = 0x77d94bbb, $y_n(76) = 0xefb297$
 S-FRNG0 = 0x5afb1f75, $y_n(77) = 0xb5f63e$
 S-FRNG0 = 0x1cce68fd, $y_n(78) = 0x399cd1$
 S-FRNG0 = 0x334ec8d1, $y_n(79) = 0x669d91$
 S-FRNG0 = 0x79622ba7, $y_n(80) = 0xf2c457$
 S-FRNG0 = 0x1c201f33, $y_n(81) = 0x38403e$
 S-FRNG0 = 0xe05bb2, $y_n(82) = 0x1c0b7$
 S-FRNG0 = 0x9a40391, $y_n(83) = 0x134807$
 S-FRNG0 = 0x6ee62988, $y_n(84) = 0xddcc53$

S-FRNG0 = 0x48b0d899, $y_n(85) = 0x9161b1$
 S-FRNG0 = 0x525c4a17, $y_n(86) = 0xa4b894$
 S-FRNG0 = 0x2904563f, $y_n(87) = 0x5208ac$
 S-FRNG0 = 0x5bba5722, $y_n(88) = 0xb774ae$
 S-FRNG0 = 0x26aea83a, $y_n(89) = 0x4d5d50$
 S-FRNG0 = 0x14a68bad, $y_n(90) = 0x294d17$
 S-FRNG0 = 0x421c1572, $y_n(91) = 0x84382a$
 S-FRNG0 = 0x41c41146, $y_n(92) = 0x838822$
 S-FRNG0 = 0x2f4a2c65, $y_n(93) = 0x5e9458$
 S-FRNG0 = 0x2ea8b324, $y_n(94) = 0x5d5166$
 S-FRNG0 = 0x4589186a, $y_n(95) = 0x8b1230$
 S-FRNG0 = 0x2ba1fad0, $y_n(96) = 0x5743f5$
 S-FRNG0 = 0x17598411, $y_n(97) = 0x2eb308$
 S-FRNG0 = 0x75ed8410, $y_n(98) = 0xebdb08$
 S-FRNG0 = 0x3c7972ec, $y_n(99) = 0x78f2e5$
 S-FRNG0 = 0x496802f8, $y_n(100) = 0x92d005$
 S-FRNG0 = 0x4b9b0d6e, $y_n(101) = 0x97361a$
 S-FRNG0 = 0x308ed789, $y_n(102) = 0x611daf$
 S-FRNG0 = 0x71e87c46, $y_n(103) = 0xe3d0f8$
 S-FRNG0 = 0x56371216, $y_n(104) = 0xac6e24$
 S-FRNG0 = 0x39848e92, $y_n(105) = 0x73091d$
 S-FRNG0 = 0x2dac30be, $y_n(106) = 0x5b5861$
 S-FRNG0 = 0x3b4215f, $y_n(107) = 0x76842$
 S-FRNG0 = 0x26fae5df, $y_n(108) = 0x4df5cb$
 S-FRNG0 = 0x2209a777, $y_n(109) = 0x44134e$
 S-FRNG0 = 0x27d18716, $y_n(110) = 0x4fa30e$
 S-FRNG0 = 0x2cfbc9c6, $y_n(111) = 0x59f793$
 S-FRNG0 = 0x467bfd3c, $y_n(112) = 0x8cf7fa$
 S-FRNG0 = 0x762e924a, $y_n(113) = 0xec5d24$
 S-FRNG0 = 0x6b8674e3, $y_n(114) = 0xd70ce9$
 S-FRNG0 = 0x48641a3b, $y_n(115) = 0x90c834$
 S-FRNG0 = 0x23f63c9e, $y_n(116) = 0x47ec79$
 S-FRNG0 = 0x7b05bb83, $y_n(117) = 0xf60b77$
 S-FRNG0 = 0x3559d48e, $y_n(118) = 0x6ab3a9$
 S-FRNG0 = 0x1c91d1ff, $y_n(119) = 0x3923a3$
 S-FRNG0 = 0x2971cb00, $y_n(120) = 0x52e396$
 S-FRNG0 = 0x6dc68241, $y_n(121) = 0xdb8d04$
 S-FRNG0 = 0x391b1b5, $y_n(122) = 0x72363$
 S-FRNG0 = 0x5229e3e7, $y_n(123) = 0xa453c7$
 S-FRNG0 = 0x3c317cd5, $y_n(124) = 0x7862f9$
 S-FRNG0 = 0x54faa2d2, $y_n(125) = 0xa9f545$
 S-FRNG0 = 0x12d7b494, $y_n(126) = 0x25af69$

S-FRNG0 = 0xf906a36, $y_n(127) = 0x1f20d4$
 S-FRNG0 = 0x522d0735, $y_n(128) = 0xa45a0e$
 S-FRNG0 = 0xa3452b9, $y_n(129) = 0x1468a5$
 S-FRNG0 = 0x7122f4ea, $y_n(130) = 0xe245e9$
 S-FRNG0 = 0x2dfd68ad, $y_n(131) = 0x5bfad1$
 S-FRNG0 = 0x57e34d71, $y_n(132) = 0xafc69a$
 S-FRNG0 = 0xbf162cb, $y_n(133) = 0x17e2c5$
 S-FRNG0 = 0x148d038d, $y_n(134) = 0x291a07$
 S-FRNG0 = 0x35e42885, $y_n(135) = 0x6bc851$
 S-FRNG0 = 0x16204f67, $y_n(136) = 0x2c409e$
 S-FRNG0 = 0x233cfe8a, $y_n(137) = 0x4679fd$
 S-FRNG0 = 0x796b2818, $y_n(138) = 0xf2d650$
 S-FRNG0 = 0x6a157dee, $y_n(139) = 0xd42afb$
 S-FRNG0 = 0x28fecaab, $y_n(140) = 0x51fd95$
 S-FRNG0 = 0x6fab593, $y_n(141) = 0xdf576b$
 S-FRNG0 = 0x721dff2b, $y_n(142) = 0xe43bfe$
 S-FRNG0 = 0xf5b9a95, $y_n(143) = 0x1eb735$
 S-FRNG0 = 0x4701b413, $y_n(144) = 0x8e0368$
 S-FRNG0 = 0x40d56fd0, $y_n(145) = 0x81aadf$
 S-FRNG0 = 0x7c9fe1f0, $y_n(146) = 0xf93fc3$
 S-FRNG0 = 0x64aa937b, $y_n(147) = 0xc95526$
 S-FRNG0 = 0x7ab8a3de, $y_n(148) = 0xf57147$
 S-FRNG0 = 0x700e82c3, $y_n(149) = 0xe01d05$
 S-FRNG0 = 0x48ab09ae, $y_n(150) = 0x915613$
 S-FRNG0 = 0x5508a3c7, $y_n(151) = 0xaa1147$
 S-FRNG0 = 0x2a38896e, $y_n(152) = 0x547112$
 S-FRNG0 = 0x65c6aa69, $y_n(153) = 0xcb8d54$
 S-FRNG0 = 0x55de07b2, $y_n(154) = 0xabbc0f$
 S-FRNG0 = 0x63cb6328, $y_n(155) = 0xc796c6$
 S-FRNG0 = 0x3ddb0a47, $y_n(156) = 0x7bb614$
 S-FRNG0 = 0x777fdb0a, $y_n(157) = 0xeeffb6$
 S-FRNG0 = 0x6b05aad0, $y_n(158) = 0xd60b55$
 S-FRNG0 = 0x41117494, $y_n(159) = 0x8222e9$
 S-FRNG0 = 0x60fcc1eb, $y_n(160) = 0xc1f983$
 S-FRNG0 = 0x721f5d0b, $y_n(161) = 0xe43eba$
 S-FRNG0 = 0x6915b7b5, $y_n(162) = 0xd22b6f$
 S-FRNG0 = 0x10d001f9, $y_n(163) = 0x21a003$
 S-FRNG0 = 0x48318b0e, $y_n(164) = 0x906316$
 S-FRNG0 = 0x2ca06929, $y_n(165) = 0x5940d2$
 S-FRNG0 = 0x575819a2, $y_n(166) = 0xae033$
 S-FRNG0 = 0x58fb077a, $y_n(167) = 0xb1f60e$
 S-FRNG0 = 0x48a80839, $y_n(168) = 0x915010$

S-FRNG0 = 0xfb3fb73, $y_n(169) = 0x1f67f6$
 S-FRNG0 = 0x71414312, $y_n(170) = 0xe28286$
 S-FRNG0 = 0x739a8cd4, $y_n(171) = 0xe73519$
 S-FRNG0 = 0x2793ed97, $y_n(172) = 0x4f27db$
 S-FRNG0 = 0x60d368cd, $y_n(173) = 0xc1a6d1$
 S-FRNG0 = 0x57859c64, $y_n(174) = 0xaf0b38$
 S-FRNG0 = 0x4de9620, $y_n(175) = 0x9bd2c$
 S-FRNG0 = 0x3152115f, $y_n(176) = 0x62a422$
 S-FRNG0 = 0x2f28d45, $y_n(177) = 0x5e51a$
 S-FRNG0 = 0x218ae86, $y_n(178) = 0x4315d$
 S-FRNG0 = 0x2269e07d, $y_n(179) = 0x44d3c0$
 S-FRNG0 = 0x55114031, $y_n(180) = 0xaa2280$
 S-FRNG0 = 0x5f8d7c98, $y_n(181) = 0xbflaf9$
 S-FRNG0 = 0x41ef102a, $y_n(182) = 0x83de20$
 S-FRNG0 = 0x360e5737, $y_n(183) = 0x6c1cae$
 S-FRNG0 = 0x677ff79a, $y_n(184) = 0xceffef$
 S-FRNG0 = 0x258d48c, $y_n(185) = 0x4b1a9$
 S-FRNG0 = 0x15ea3488, $y_n(186) = 0x2bd469$
 S-FRNG0 = 0x431ed7f5, $y_n(187) = 0x863daf$
 S-FRNG0 = 0x1df43840, $y_n(188) = 0x3be870$
 S-FRNG0 = 0xc99011d, $y_n(189) = 0x193202$
 S-FRNG0 = 0x11181d61, $y_n(190) = 0x22303a$
 S-FRNG0 = 0x4630d40b, $y_n(191) = 0x8c61a8$
 S-FRNG0 = 0x2fb1422d, $y_n(192) = 0x5f6284$
 S-FRNG0 = 0x1e6fb0d1, $y_n(193) = 0x3cdf61$
 S-FRNG0 = 0x36c178f3, $y_n(194) = 0x6d82f1$
 S-FRNG0 = 0x57ebb59a, $y_n(195) = 0xafd76b$
 S-FRNG0 = 0x33dfbe8e, $y_n(196) = 0x67bf7d$
 S-FRNG0 = 0x2657773d, $y_n(197) = 0x4caeee$
 S-FRNG0 = 0x38555975, $y_n(198) = 0x70aab2$
 S-FRNG0 = 0x6b642d37, $y_n(199) = 0xd6c85a$
 S-FRNG0 = 0x7dd4acf5, $y_n(200) = 0xfba959$
 S-FRNG0 = 0x15a7495d, $y_n(201) = 0x2b4e92$
 S-FRNG0 = 0x19c183c6, $y_n(202) = 0x338307$
 S-FRNG0 = 0x6fb2495f, $y_n(203) = 0xdf6492$
 S-FRNG0 = 0x21ef3543, $y_n(204) = 0x43de6a$
 S-FRNG0 = 0x5f91d31c, $y_n(205) = 0xbf23a6$
 S-FRNG0 = 0x5ebb0448, $y_n(206) = 0xbd7608$
 S-FRNG0 = 0x4816438e, $y_n(207) = 0x902c87$
 S-FRNG0 = 0x2dad449b, $y_n(208) = 0x5b5a89$
 S-FRNG0 = 0x4a73338a, $y_n(209) = 0x94e667$
 S-FRNG0 = 0x513ccf35, $y_n(210) = 0xa2799e$
 S-FRNG0 = 0x6f47ca3d, $y_n(211) = 0xde8f94$
 S-FRNG0 = 0x522ea3de, $y_n(212) = 0xa45d47$

S-FRNG0 = 0x74086df8, $y_n(213) = 0xe810db$
 S-FRNG0 = 0x556bf04b, $y_n(214) = 0xaad7e0$
 S-FRNG0 = 0x216cf7bd, $y_n(215) = 0x42d9ef$
 S-FRNG0 = 0x78fcaa6f, $y_n(216) = 0xf1f954$
 S-FRNG0 = 0x14199b77, $y_n(217) = 0x283336$
 S-FRNG0 = 0x1d2dabf0, $y_n(218) = 0x3a5b57$
 S-FRNG0 = 0x21732887, $y_n(219) = 0x42e651$
 S-FRNG0 = 0xf69c839, $y_n(220) = 0x1ed390$
 S-FRNG0 = 0x69d81e16, $y_n(221) = 0xd3b03c$
 S-FRNG0 = 0x6b9f6ca3, $y_n(222) = 0xd73ed9$
 S-FRNG0 = 0x2f957888, $y_n(223) = 0x5f2af1$
 S-FRNG0 = 0x7e1c411f, $y_n(224) = 0xfc3882$
 S-FRNG0 = 0x70f79ae7, $y_n(225) = 0xe1ef35$
 S-FRNG0 = 0xfdaeda2, $y_n(226) = 0x1fb5db$
 S-FRNG0 = 0x6e272ecf, $y_n(227) = 0xdc4e5d$
 S-FRNG0 = 0x4e725088, $y_n(228) = 0x9ce4a1$
 S-FRNG0 = 0x330538f4, $y_n(229) = 0x660a71$
 S-FRNG0 = 0x1bde3557, $y_n(230) = 0x37bc6a$
 S-FRNG0 = 0x197ff10c, $y_n(231) = 0x32ffe2$
 S-FRNG0 = 0x1eaa57e8, $y_n(232) = 0x3d54af$
 S-FRNG0 = 0x41715012, $y_n(233) = 0x82e2a0$
 S-FRNG0 = 0x763fef4e, $y_n(234) = 0xec7fde$
 S-FRNG0 = 0x5f782688, $y_n(235) = 0xbef04d$
 S-FRNG0 = 0x4929dbaf, $y_n(236) = 0x9253b7$
 S-FRNG0 = 0x5b15e3af, $y_n(237) = 0xb62bc7$
 S-FRNG0 = 0x7a1724e0, $y_n(238) = 0xf42e49$
 S-FRNG0 = 0x5762cbf, $y_n(239) = 0xaec59$
 S-FRNG0 = 0x1173b266, $y_n(240) = 0x22e764$
 S-FRNG0 = 0x42c54f7d, $y_n(241) = 0x858a9e$
 S-FRNG0 = 0x27e5b9ca, $y_n(242) = 0x4fcb73$
 S-FRNG0 = 0x5b08913c, $y_n(243) = 0xb61122$
 S-FRNG0 = 0xf7728d5, $y_n(244) = 0x1eee51$
 S-FRNG0 = 0x5819bfe1, $y_n(245) = 0xb0337f$
 S-FRNG0 = 0x28479f7, $y_n(246) = 0x508f3$
 S-FRNG0 = 0x4763486b, $y_n(247) = 0x8ec690$
 S-FRNG0 = 0x47278d6a, $y_n(248) = 0x8e4f1a$
 S-FRNG0 = 0x75b54ea4, $y_n(249) = 0xeb6a9d$
 S-FRNG0 = 0x523e2d5b, $y_n(250) = 0xa47c5a$
 S-FRNG0 = 0x7013db8b, $y_n(251) = 0xe027b7$
 S-FRNG0 = 0x27b2bc29, $y_n(252) = 0x4f6578$
 S-FRNG0 = 0x475f3c1b, $y_n(253) = 0x8ebe78$
 S-FRNG0 = 0x3d633538, $y_n(254) = 0x7ac66a$

Кожне 24-бітове число $u_n(k)$ записується у буфер кадрів у переупорядкованому вигляді. Отже, 0x76fc7c стає потоком байтів 0x7c 0x76. Переупорядковане наступне 24-бітове число, 0x8a6678, записується негайно після першого. Циклічний буфер для генерування блоків у F-SCH для наступних 512 кадрів матиме вигляд:

```

→7c fc 76 78 66 ba 54 719d a7 7912 efe8f06b a44c 3d 78 be afed c7 b3 bd c5 8d 42 29 fe
5b d0 44 87 47 de a3 01 7d 4a ad 34 89 f5 fd f3 02 3a 6e e0 10 d5 64 97 1fe0 92 0b 3a 50 c4
cd ld 75 13 a8 f2 6d 54 08 56 ec e8 3c 2f 0a e0 d4 b0 be 46 6e fd 96 da 52 89 d6 8c 95 e1 58
a9 08 42 5b a2 46 be 0d 4d 78 e0 c0 91 f6 d0 1d c2 eb b4 le 15 28 c3 92 8b 914a 2a 72 99
bd 60 16 6c 57 29 lc b2 2a f8 6413 2f f8 49 66 ed 44 40 02 3e 3d da 05 2a e9 3a 64 e7 a1 98
93 5e d6 f3 2b 54 6c 95 9139 fb 33 77 80 cf c0 11 Od 7d 89 ae fi 70 2d fc 0a a9 f9 31 66 dc fd
bf dc 90 47 a3 8c a0 9f 33 82 ea 34 d1 3410 74 9c fb 33 85 dc bc 02 ad 6b 8b 92 00 56 ff 9e
32 67 bd 35 2c 5d 46 7c 97 b2 ef 3e f6 b5 dl 9c 39 919d 66 57 c4 f2 3e 40 38 b7 c0 0107 4813
53 cc dd b1 619194 b8 a4 ac 08 52 ae 74 b7 50 5d 4d 17 4d 29 2a 38 84 22 88 83 58 94 5e 66
515d 30 c3 7b 5e 43 57 08 b3 2e 08 db eb e5 f2 78 05 d0 92 la 36 97 af 1d 61 f8 d0 e3 7a
ac 1d 09 73 6158 5b 42 68 07 cb f5 4d 4e 13 44 0e a3 4f 93 f7 59 fa f7 8c 24 5d ec e9 0c d7
34 c8 90 79 ec 47 77 0b f6 a9 b3 6a a3 23 39 96 e3 52 04 8d db 63 23 07 c7 53 a4 f9 62 78 45
f5 a9 69 af 25 d4 20 f1 0e 5a a4 a5 68 14 e9 45 e2 d1 fa 5b 9a c6 af c5 e217 07 la 29 51 c8 6b
9e 40 2c fd 79 46 50 d6 12 fb 2a d4 95 fd 51 6b 57 df fe 3b e4 35 b7 1e 68 03 8e df ad e1 c3 3f
f9 26 55 c9 47 71 f5 05 ld e0 13 56 914711 aa 12 7154 54 8d cb Of be ab c6 96 c714 b6 7b b6
ff ee 55 0b d6 e9 22 82 83 f9 c1 5 ba 3e e4 6f 2b d2 03 a0 2116 63 90 d2 40 59 33 b0 ae
0e f6 bl 10 50 91 16 67 f1 86 82 e2 19 35 e7db 274fd1 a6 cl 38 0b af2cbd 09 22 a4 62 1a e5 05
5d 31 04 c0 d3 44 80 22 aa f9 la bf 20 de 83 ae lc 6c ef ff ce a9 b1 04 69 d4 2b af 3d 86 70 e8
3b 02 3219 3a 30 22 a8 61 8e 84 62 5f 61 df 3c fl 82 6d 6b d7 af 7d bf 67 ee ae 4c b2 aa 70 5a
c8 d6 59 a9 fb 92 4e 2b 07 83 33 92 64 df 6a de 43 a6 23 bf 08 76 bd 87 2c 90 89 5a 5b 67 e6
94 9e 79 a2 94 8f de 47 5d a4 db 10 e8 e0 d7 aa ef d9 42 54 f9 f1 36 33 28 57 5b 3a 51 e6 42
90 d3 1e 3c b0 d3 d9 3e d7 f1 2a 5f 82 38 fe 35 ef e1 db b5 ff 5d 4e dc al e4 9c 71 0a 66 6a be
37 e2 ff 32 af 54 3d a0 e2 82 de 7f ec 4d f0 be b7 53 92 c7 2b b6 49 2e f4 59 ec 0a 64 e7 22
9e 8a 85 73 cb 4f2211 b651 ee 1e 7133b0 f3 08 0590 c6 8e 1a4f8e 9d 6a eb 5a 7c a4 b7 27 e0
78 65 4f 78 be 8e 6a c6 7a→

```

Згідно з процедурою фіг.4, новий генератор псевдовипадкових чисел приймає поточне значення генератора псевдовипадкових чисел для моделі станів ООДТ, тобто 0x682drf0c:

```

31_BIT_PN_NUM=(0x682drf0c*a) mod
m=0x23c3a243

```

```

24_BIT_PN_NUM=31_BIT_PN_NUM>>7=0x47
8744=4687684.

```

Оскільки значення 24_BIT_PN_NUM є меншим за ON_THRESHOLD, TDSO_STATE приймає стан ВМІК і, отже, ООДТ у поточному кадровому надішле до мультиплексного субрівня кадр швидкості 1.

Початковий зсув для першого кадру у 512-кадровому сегменті визначається через $O_n \bmod B(n)$, тобто $60 \bmod 762 = 60$. Отже, ООДТ генеруватиме два 171-бітові кадри швидкості 1, які можуть бути надіслані до мультиплексного субрівня. Ці кадри містять 21 октет з циклічного буфера, починаючи з 60-го байта цього буфера з подальшими двома нульовими бітами.

Перші 5 біт кожного генерованого PDU будуть масковані 2 бітами, що репрезентують CHANNELJD, тобто 10 для F-SCH, і 3 бітами порядкового номера PDU у фізичному рівні SDU ('000' для першого блоку даних і '001' для другого). Отже, до мультиплексного субрівня надсилаються два блоки даних:

```

PDU1→80 c4 cd ld 75 13 a8 f2 6d 54 08 56 ee
e8 3c 2f 0a e0 d4 b0 be '00'

```

```

PDU2→8e 6e fd 96 da 52 89 d6 8c 95 e1 58 a9
08 42 5b a2 46 be Od d4 '00'

```

Для наступного кадру поинтер байтового зсуву просувається до байта безпосередньо за 4d, тобто 78.

Використання ООДТ

C.1. Вступ

Цей додаток містить процедуру проведення тесту ООДТ і спосіб обчислення ЧКП.

C.2. Проведення тесту ООДТ

Тест ООДТ може бути проведений у БС з використанням таких процедур:

1. Початок сеансу зв'язку ООДТ (очищення лічильників поточного сеансу зв'язку).

- для проведення сеансу зв'язку ООДТ з рандомізованим джерелом даних надсилається директива керування Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням з значенням '001' у полі DATA_SOURCE значенням '1' у полі CLEAR_COUNTERS для цього фізичного каналу,

- чекання на закінчення тест-інтервалу,

- інструктування МС копіювати лічильники ООДТ,

- чекання прямого і зворотного синхронізаційних кадрів у призначений момент,

- одержання значень копіюваних лічильників від МС і обчислення ЧКП.

Сеанс зв'язку починається з узгодження ООДТ і ініціалізування і приєднання обраного типу обслуговування. Лічильники обраного обслуговування при ініціалізації або окремою директивою від БС під час сеансу зв'язку.

Тривалість тесту має відповідати цілому числу сегментів. Обробкою директиви керування МС забезпечує таку тривалість.

БС надсилає Повідомлення Керування Обраним Обслуговуванням, інструктуючи МС копіювати прийняті і передані лічильники у буфери у наступних синхронізаційних кадрах Прямого і Зворотного Інформаційних Каналів. Це дозволяє синхронізовано одержати поточний стан всіх лічильників ООДТ для точного обчислення ЧКП.

БС надсилає Service Option Control Messages, вимагаючи значень лічильників з копіюваного буфера. Ці значення використовуються для обчислення ЧКП і ЧПХБ.

C.3 Обчислення ЧКП

C.3.1 Обчислення ЧКП для FCH і DCCH

ЧКП для Прямого Основно-спеціального Інформаційного Каналу обчислюється за формулою:

$$FER_{\text{ша.1}}(\text{Пряма}) = 1 - \frac{(TDSO_E1_R1_m + TDSO_EN_RN_m)}{(TDSO_E1_T1_b + TDSO_EB_TB_b)},$$

де індексом m помічені лічильники МС, а індексом b - лічильники БС.

ЧКП для Прямого Основно-спеціального Інформаційного Каналу обчислюється за формулою:

$$FER_{\text{ша.1}}(\text{Зворотна}) = 1 - \frac{(TDSO_E1_R1_b + TDSO_EN_RN_b)}{(TDSO_E1_T1_m + TDSO_EB_TB_m)},$$

де індексом m помічені лічильники МС, а індексом b - лічильники БС.

Кількості кадрів dim-and-burst blank-and-burst не використовуються у цих обчисленнях.

Значення передавальних лічильників БС TDSO_E1_T1_b, TDSO_EB_TB_b можуть бути оцінені через складання значень відповідних лічильників МС для прийнятих кадрів:

$TDSO_E1_T1_b$
 $TDSO_E1_R1_m + TDSO_E1_RO_m + TDSO_E1_RFL_m$
 $+ TDSO_E1_RE_m + TDSO_E1_RERR_m$

$TDSO_EB_TB_b$
 $TDSO_EN_RN_m + TDSO_EN_RO_m$

Значення передавальних лічильників MC $TDSO_E1_T1_m$, $TDSO_EB_TB_m$ можуть бути оцінені через складання значень відповідних лічильників БС для прийнятих кадрів:

$TDSO_E1_T1_m$
 $TDSO_E1_R1_b + TDSO_E1_RO_b + TDSO_E1_RFL_b +$
 $TDSO_E1_RE_b + TDSO_E1_RERR_b$
 $TDSO_EB_TB_m$
 $TDSO_EN_RN_b + TDSO_EN_RO_b$

C.3.2 Обчислення ЧКП для SCH

ЧКП для кадрів $N \times 9,6$ або $N \times 14,4$ Прямого Допоміжного Каналу обчислюється за формулою:

$FER_{Шв, N \times 9,6}$ або $N \times 14,4$ (Пряма) = $1 -$
 $(TDSO_ENx_RNx_m + TDSO_EB_RB_m) /$
 $(TDSO_ENx_TNx_b + TDSO_EB_TB_b)$,

де індексом m помічені лічильники MC, а індексом b - лічильники БС.

ЧКП для кадрів $N \times 9,6$ або $N \times 14,4$ Зворотного Прямо-спеціального Інформаційного Каналу обчислюється за формулою:

$FER_{Шв, N \times 9,6}$ або $N \times 14,4$ (Зворотна) = $1 -$
 $(TDSO_ENx_RNx_b + TDSO_EB_RB_b) /$
 $(TDSO_ENx_TNx_m + TDSO_EB_TB_m)$,

де індексом m помічені лічильники MC, а індексом b - лічильники БС.

Значення передавальних лічильників БС $TDSO_ENx_TNx_b$, $TDSO_EB_TB_b$ можуть бути оцінені через складання значень відповідних лічильників MC для прийнятих кадрів:

$TDSO_ENx_TNx_b = TDSO_ENx_RNx_m + TDSO_E$
 $Nx_RE_m + TDSO_ENx_RERR_m$
 $TDSO_EB_TB_b = TDSO_EB_RN_m + TDSO_EB_R$
 O_m

Значення передавальних лічильників MC $TDSO_ENx_TNx_m$, $TDSO_EB_TB_m$ можуть бути оцінені через складання значень відповідних лічильників БС для прийнятих кадрів:

$TDSO_ENx_TNx_m = TDSO_ENx_RNx_b + TDSO_E$
 $Nx_RE_b + TDSO_ENx_RERR_b$
 $TDSO_EB_TB_m = TDSO_EB_RN_b + TDSO_EB_R$
 O_b

C.4 Обчислення ЧПХБ для SCH

ЧПХБ для кадрів швидкостей 1a, 1b, 2, 3 Прямого Допоміжного Інформаційного Каналу обчислюються за формулами:

$ЧПХБ_{Шв}$ 1a(пряма) = $1 -$
 $TDSO_E1a_R1a_m / TDSO_E1a_T1a_b$
 $ЧПХБ_{Шв}$ 1b(пряма) = $1 -$
 $TDSO_E1b_R1b_m / TDSO_E1b_T1b_b$
 $ЧПХБ_{Шв}$ 2(пряма) = $1 -$
 $TDSO_E2_R2_m / TDSO_E2_T2_b$
 $ЧПХБ_{Шв}$ 3(пряма) = $1 -$
 $TDSO_E3_R3_m / TDSO_E3_T3_b$

де індексом m помічені лічильники MC, а індексом b - лічильники БС. ЧПХБ для кадрів швидкостей 1a, 1b, 2, 3 Зворотного Допоміжного Інформаційного Каналу обчислюються за формулами:

$ЧПХБ_{Шв}$ 1a(зворотна) = $1 -$
 $TDSO_E1a_R1a_b / TDSO_E1a_T1a_m$

$ЧПХБ_{Шв}$ 1b(зворотна) = $1 -$
 $TDSO_E1b_R1b_b / TDSO_E1b_T1b_m$

$ЧПХБ_{Шв}$ 2(зворотна) = $1 -$
 $TDSO_E2_R2_b / TDSO_E2_T2_m$

$ЧПХБ_{Шв}$ 3(зворотна) = $1 -$
 $TDSO_E3_R3_b / TDSO_E3_T3_m$

де індексом m помічені лічильники MC, а індексом b - лічильники БС.

Значення передавальних лічильників БС $TDSO_E1a_T1a_b$, $TDSO_E1b_T1b_b$, $TDSO_E2_T2_b$, $TDSO_E3_T3_b$ можуть бути оцінені через складання значень відповідних лічильників MC для прийнятих кадрів:

$TDSO_E1a_T1a_b = TDSO_E1a_R1a_m + TDSO_E$
 $1a_RERR_m + TDSO_E1a_RE_m$
 $TDSO_E1b_T1b_b = TDSO_E1b_R1b_m + TDSO_E$
 $1b_RERR_m + TDSO_E1b_RE_m$
 $TDSO_E2_T2_b = TDSO_E2_R2_m + TDSO_E2_RE$
 $RR_m + TDSO_E2_RE_m$
 $TDSO_E3_T3_b = TDSO_E3_R3_m + TDSO_E3_RE$
 $RR_m + TDSO_E3_RE_m$

Значення передавальних лічильників MC $TDSO_E1a_T1a_m$, $TDSO_E1b_T1b_m$, $TDSO_E2_T2_m$, $TDSO_E3_T3_m$ можуть бути оцінені через складання значень відповідних лічильників БС для прийнятих кадрів:

$TDSO_E1a_T1a_m = TDSO_E1a_R1a_b + TDSO_E$
 $1a_RERR_b + TDSO_E1a_RE_b$
 $TDSO_E1b_T1b_m = TDSO_E1b_R1b_b + TDSO_E$
 $1b_RERR_b + TDSO_E1b_RE_b$
 $TDSO_E2_T2_m = TDSO_E2_R2_b + TDSO_E2_RE$
 $RR_b + TDSO_E2_RE_b$
 $TDSO_E3_T3_m = TDSO_E3_R3_b + TDSO_E3_RE$
 $RR_b + TDSO_E3_RE_b$

C.5 Обчислення ЧПХБ для 5-мілісекундних кадрів у FCH і DCCH.

Якщо R_m - кількість повноцінних 5-мілісекундних кадрів, прийнятих MC, а T_b - повна кількість 5-мілісекундних кадрів, переданих БС, у тестовому періоді, то ЧПХБ для Прямого Основно-спеціального Інформаційного каналу обчислюється за формулою:

$ЧПХБ_{Шв, 1}$ (пряма) = $1 - (R_m / T_b)$

де індексом m помічені лічильники MC, а індексом b - лічильники БС.

Якщо R_b - кількість повноцінних 5-мілісекундних кадрів, прийнятих <C, а T_m - повна кількість 5-мілісекундних кадрів, переданих MC, у тестовому періоді, то ЧПХБ для Зворотного Основно-спеціального Інформаційного каналу обчислюється за формулою:

$ЧПХБ_{Шв, 1}$ (зворотна) = $1 - (R_b / T_m)$

де індексом m помічені лічильники MC, а індексом b - лічильники БС. Значення R_m і T_m можна одержати з значень лічильників MC (наприклад, $MUX1_FOR_FCH_5_ms$) Відповіді щодо Лічильників Прийнятих Кадрів і Відповіді щодо Лічильників Переданих 5-мілісекундних Кадрів для, відповідно. Наприклад, для DCCH 5мс, що використовує Тип 0x01 Мультиплексування, $TDSO_MUX_R_m$ може бути обчислене як різниця значень між значеннями $TDSO_MUX_5_ms_R1$ на початку першого кадру ООДТ і на кінці останнього кадру ООДТ протягом тесту. Подібним чином, R_b і T_b можна одержати з значень лічильни-

ків БС. Наприклад, R_b можна обчислити як різницю між значеннями відповідного лічильника БС на початку першого кадру ООДТ і на кінці останнього кадру ООДТ протягом тесту.

Обчислення p і q , базуючись на D і B

Середня активність D кадру і середня довжина B серії можуть бути обчислені через імовірності p , q переходів згідно з співвідношеннями:

$$D = q/(p+q) \quad (1)$$

$$B = 1/p \quad (2)$$

Однак, слід бути обережним, виконуючи зворотне обчислення, оскільки D і B залежать одне від одного і деякі сполучення не можуть бути одержані.

З (1) і (2):

$$D = Bq/(1+Bq) \quad (3)$$

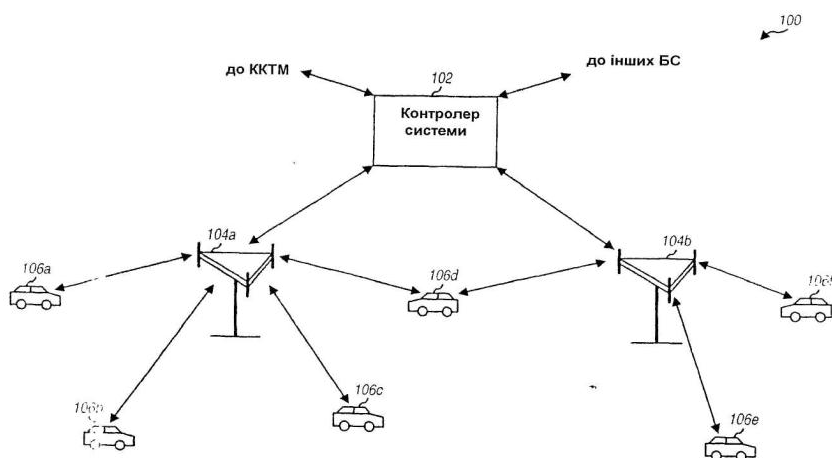
$$B = D/((1-D)q) \quad (4)$$

З (3) можна бачити, що при постійній B D змінюється від 0 до $B/(1+B)$, коли q змінюється від 0 до 1. З (4) можна бачити, що при постійній D B змінюється від $D/(1-D)$ до нескінченності.

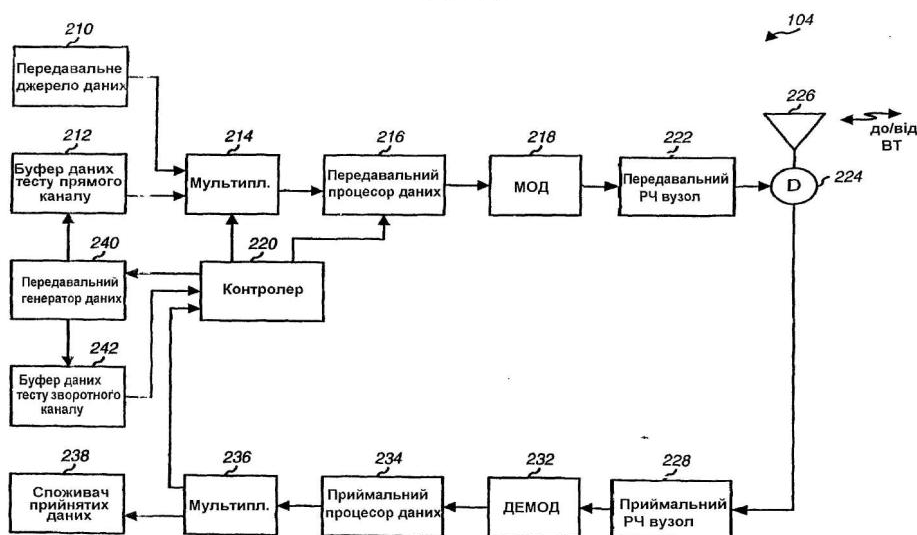
Наприклад, якщо $B=2$, D має бути менше $2/3$, і активність кадру (D) не може перевищити $2/3$ при $B=2$. Якщо $D=7/10$, B має перевищувати $7/3$.

Відповідні значення p , q можуть бути обчислені через D і B згідно з (1) і (2).

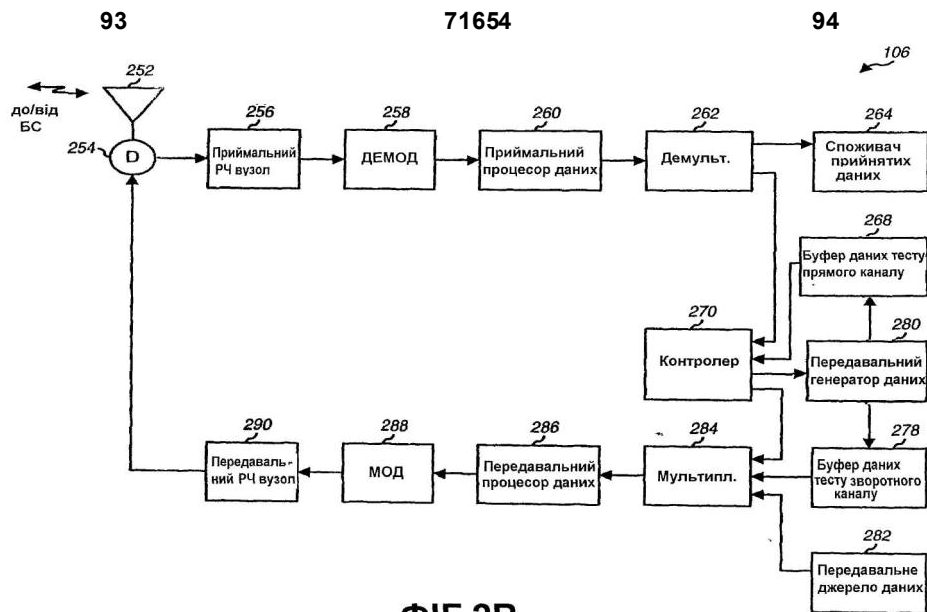
Наведений вище опис бажаних втілень дозволить будь-якому фахівцю використати винахід, зробивши належні модифікації і зміни згідно з концепціями і принципами винаходу. Об'єм винаходу не обмежується наведеними втіленнями і визначається новими принципами і ознаками.



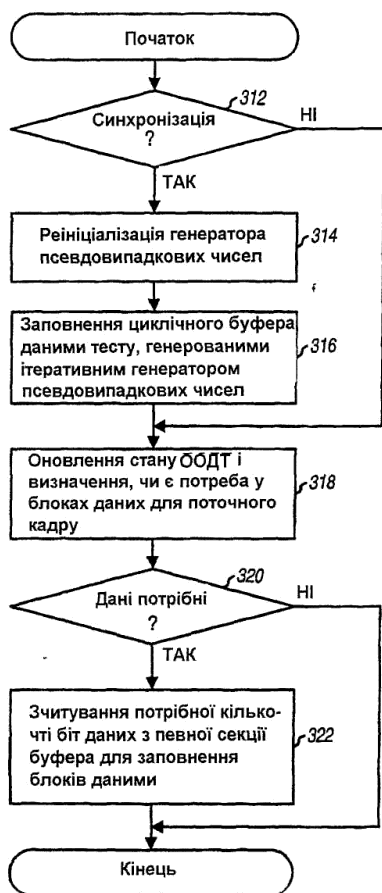
ФІГ.1



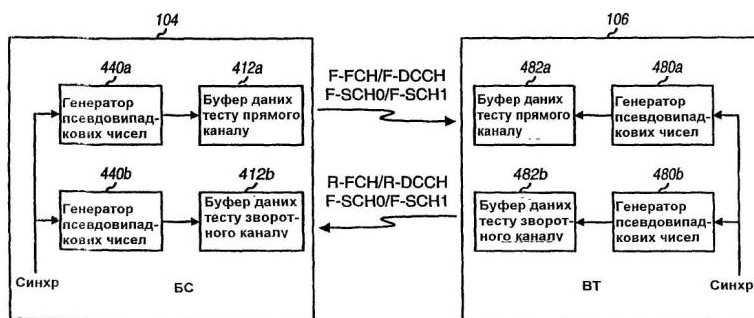
ФІГ.2А



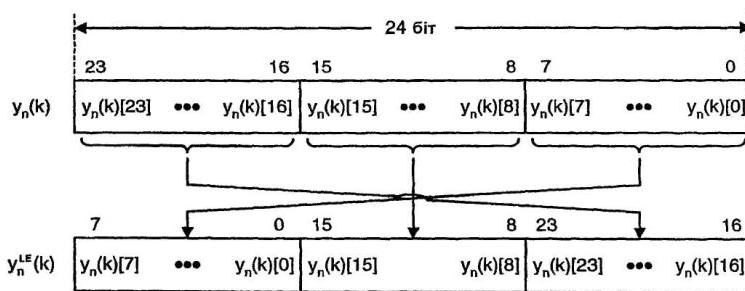
ФІГ.2В



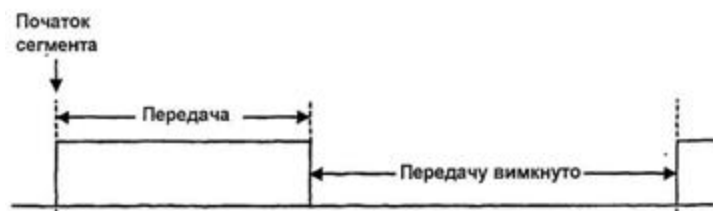
ФІГ.3



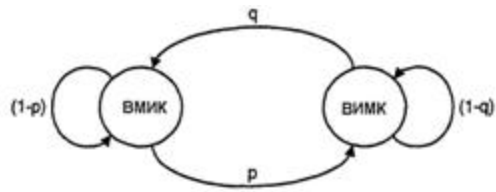
ФІГ.4



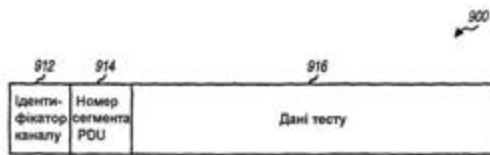
ФІГ.5



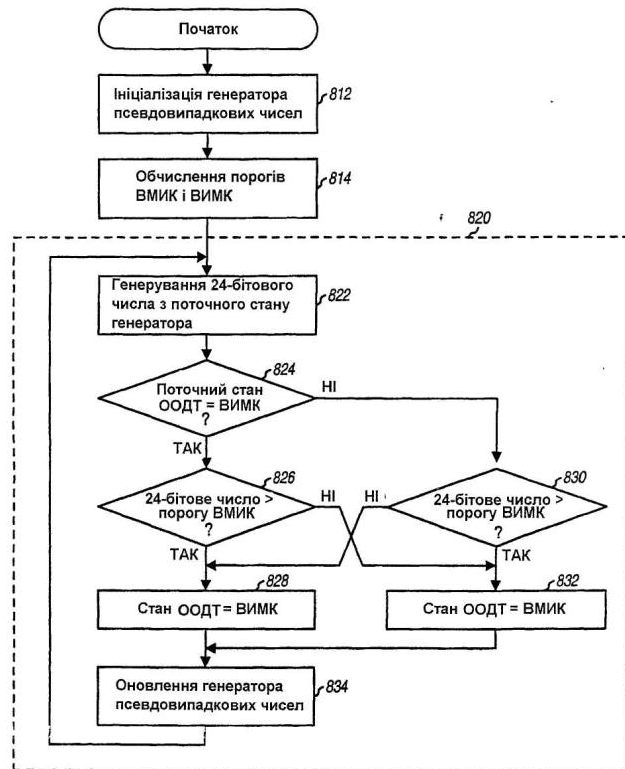
ФІГ.6



ФІГ.7



ФІГ.9



ФІГ.8