(19) UA (11) 73 652 (13) C2

(51)МПК 7 H 04L 27/06, G 06K 19/07

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 2003108980, 22.02.2002

(24) Дата начала действия патента: 15.08.2005

(30) Приоритет: 04.04.2001 DE 101 16 747.4
04.04.2001 DE 101 16 874.8

(46) Дата публикации: 15.08.2005

(86) Заявка PCT:
PCT/DE02/00668, 20020222

(72) Изобретатель:
Купник Марио, AT,
Мельхер Гебхард, AT,
Шлагер Тобиас, AT,
Каргль Вальтер, AT,
Нойхольд Эрнст, AT

(73) Патентовладелец:
ИНФИНЕОН ТЕКНОЛОДЖИЗ АГ, DE

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДЕМОДУЛЯЦИИ АМПЛИТУДНО-МАНИПУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ НАПРЯЖЕНИЯ

(57) Реферат:

Предлагаемое устройство для демодуляции амплитудно-манипулированных сигналов напряжения, сформированных путем поочередного переключения с высокого уровня на низкий уровень сигнала, содержит первую и вторую схемы формирования зарядных напряжений V1, V2 и схему согласования, предназначенную для отключения первой схемы формирования C1, i1 при заданном соотношении между зарядным напряжением V2 второй схемы C2, i2 и напряжением UHF на выходе выпрямителя D1, D2. Преимуществом предлагаемого устройства является возможность различения изменений уровня амплитудно-манипулированного сигнала без существенного усложнения схемы устройства.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2005, N 8, 15.08.2005. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

UA 73652 C2

UA 73652 C2

(19) UA (11) 73 652 (13) C2

(51) Int. Cl.[7] H 04L 27/06, G 06K 19/07

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL PROPERTY

(12) DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION

(21), (22) Application: 2003108980, 22.02.2002

(24) Effective date for property rights: 15.08.2005

(30) Priority: 04.04.2001 DE 101 16 747.4
04.04.2001 DE 101 16 874.8

(46) Publication date: 15.08.2005

(86) PCT application:
PCT/DE02/00668, 20020222

(72) Inventor:
Kupnik Mario, AT,
Melher Gebhard, AT,
Slager Tobias, AT,
Kargl Valter, AT,
Noihold Ernst, AT

(73) Proprietor:
INFINEON TECHNOLOGIES AG, DE

(54) DEVICE FOR DEMODULATING AMPLITUDE-SHIFT KEYED VOLTAGE SIGNALS

(57) Abstract:

The proposed device for demodulating amplitude-shift keyed voltage signals, which are generated by the alternate switching from the high level to the low level of the signal, contains the first and the second circuits for generating charging voltages (V2, V2) and a matching circuit that is designed for switching off the first charging voltage generating circuit (C1, i1) at the specified ratio between the charging voltage (V2) at the output of the second charging voltage generating circuit (C2, i2) and the output voltage (UHF) of the rectifier (D1, D2). The advantage of the proposed device is a possibility to distinguishing the variations of the level of the amplitude-shift keyed signal without essential complication of the device circuit.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2005, N 8, 15.08.2005. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

UA 73652 C2

UA 73652 C2

(19) UA (11) 73 652 (13) C2

(51)МПК [7] H 04L 27/06, G 06K 19/07

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВИНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2003108980, 22.02.2002

(24) Дата набуття чинності: 15.08.2005

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 04.04.2001 DE 101 16 747.4
04.04.2001 DE 101 16 874.8

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.08.2005

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки відповідно до договору PCT:
PCT/DE02/00668, 20020222

(72) Винахідник(и):
Купнік Маріо , AT,
Мельхер Гебхард , AT,
Шлагер Тобіас , AT,
Каргль Вальтер , AT,
Нойхольд Ернст , AT

(73) Власник(и):
ІНФІНЕОН ТЕКНОЛОДЖІС АГ, DE

(54) СХЕМНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДЕМОДУЛЯЦІЇ АМПЛІТУДНО-МАНІПУЛЬОВАНОЇ НАПРУГИ

(57) Реферат:

Схемний пристрій для демодуляції модульованої шляхом попеременної зміни амплітуди між низьким рівнем і високим рівнем (амплітудно-маніпульованої) напруги, в якому перша і друга зарядні схеми формують зарядні напруги (V1, V2), а розв'язувальний пристрій (S1) при попередньо заданому співвідношені між зарядною напругою (V2) другої зарядної схеми (C2, i2) і вхідною напругою (UHF) випрямляча (D1, D2) від'єднує першу зарядну схему (C1, i1). Технічним результатом є здатність розпізнавати зміни рівнів між двома станами при амплітудній модуляції з мінімальними витратами.

UA 73652 C2

UA 73652 C2

Опис винаходу

Винахід стосується схемного пристрою для демодуляції модульованої шляхом поперемінної зміни амплітуди між низьким рівнем і високим рівнем (амплітудноманіпульованої) напруги згідно з п.1 формули винаходу.

При розробці безконтактних чіп-карток і подібних пристроїв, наприклад, так званих безконтактних етикеток, часто використовують так звану амплітудну маніпуляцію. Під цим терміном мають на увазі таку обробку високочастотного сигналу, при якій його амплітуда під дією сигналу даних у цифровій формі стрибками змінюється між першим і другим рівнями.

Так само, як у разі даних у цифровій формі розрізняють "Так" і "Ні" або "1" і "0" або "high" і "low", розрізняють високу амплітуду і низьку амплітуду високочастотного сигналу. При цьому згідно з рівнем техніки використовують обидва види модуляції - як ASK100, так і ASK10, перший з яких означає різницю між рівнями 100%, а другий - 10%. Одначе можливі також і інші значення різниці між першим і другим рівнями, тому описаний нижче винахід не обмежений лише цими двома звичними видами модуляції.

Проблема амплітудної маніпуляції полягає в тому, що внаслідок зміни відстані між передавачем і приймачем модульованого таким чином сигналу навіть при сталій амплітуді сигналу на виході передавача відбуваються зміни амплітуди прийнятого сигналу. Сказане дійсне також для випадку змін у просторі між передавачем і приймачем.

Проблема ускладнюється ще й тим, що при використані сигналів з поверненням до "нуля", тобто між двома двійковими "одиницями" сигнал повертається до "нуля", і сигналів, в яких повернення до "нуля" не передбачене, будуть модулюватися і передаватися "0"-послідовності і "1"-послідовності різної довжини.

Тому в основі винаходу лежить задача розробки схеми демодулятора, який з якомога меншими витратами здатен надійно розпізнавати зміну рівнів між двома станами при амплітудній маніпуляції.

Відповідно до винаходу ця задача вирішена ознаками, наведеними в п.1 формули винаходу. Перевагою запропонованої схеми є те, що при порівнянні обох значень зарядних напруг зміна рівня модуляції легко розпізнається.

Нижче винахід детальніше пояснюється з використанням Фіг.На них схематично зображено:

Фіг.1. перший приклад виконання відповідної винаходові схеми,

Фіг.2. обвідна крива амплітудноманіпульованого сигналу,

Фіг.3. епюри першої і другої зарядної напруги,

Фіг.4. другий відповідний винаходові приклад виконання,

Фіг.5. приклад схеми оцінки,

Фіг.6. епюра кривої розряду Vref,

Фіг.7. схемотехнічна реалізація винаходу,

Фіг.8. епюра кривої заряду Vref.

У зображеному на Фіг.1 першому відповідному винаходові прикладі виконання високочастотну напругу UHF подано на вхід демодулятора, позначений вхідними клемами LA і LB. На Фіг.2 представлена епюра обвідної кривої модуля амплітуди високочастотної напруги в часі. Зміни амплітуди відбуваються між високим рівнем, позначеним "high", і низьким рівнем, позначеним "low". Таким чином, ця випрямлена високочастотна вхідна напруга UHF прикладена до вузла Y. До вузла Y паралельно під'єднані дві зарядні схеми, які заряджаються випрямленою високочастотною напругою.

Перша зарядна схема складається із конденсатора C1 і джерела струму i1, під'єднаного у вузлі V1 напруги паралельно конденсатору C1. Відповідно друга зарядна схема складається із конденсатора C2 і джерела струму i2, під'єднаного паралельно йому у вузлі V2. Друга зарядна схема під'єднана до вузла Y через зарядний вимикач S1. Цей зарядний вимикач S1 приводиться у дію низькочастотною напругою UNF, якою модульовано високочастотну напругу UHF. У найпростішому випадку це може бути здійснено через не зображений діод.

Нижче пояснюється принцип дії цієї схеми. Поки амплітуда випрямленої високочастотної напруги UHF у вузлі Y більша, ніж напруга на вхідних вузлах V1 і V2 зарядних схем, і вимикач S1 замкнений, конденсатори C1 і C2 заряджаються до значення випрямленої високочастотної змінної напруги UHF. Одночасно конденсатори C1 і C2 розряджаються через джерела струму i1 та i2 відповідно, причому сталі часу обох зарядних схем вибрані таким чином, що вони великі порівняно з половиною періоду високочастотної вхідної напруги UHF, тому в обох вхідних вузлах V1 і V2 зарядних схем не відбуваються істотні зміни напруг (пульсації), що значно відхиляються від нуль-переходу високочастотної змінної напруги.

Як видно із Фіг.2, амплітуда високочастотної вхідної напруги UHF до моменту часу t1 має перебувати на рівні "high". В момент часу t1 відбувається перехід на рівень "low". Ця зміна зумовлює розмикання вимикача S1 і відокремлення другої зарядної схеми зі вхідним вузлом V2 від решти схеми. Якщо сталі часу першої і другої зарядних схем вибрані різними, то відбувається розряджання конденсаторів C1 і C2 з різними швидкостями. Це може бути забезпечено, наприклад, шляхом встановлення різних значень струму в джерелах струму i1 та i2 при однакових значеннях ємності конденсаторів C1 і C2. Отримані в результаті криві розряджання зображені на Фіг.3.

Як видно із Фіг.3, напруга на вузлі V2 спадає значно крутіше, ніж на вузлі V1. Із Фіг.1 видно також, що напруга на вузлі V1 за допомогою подільника напруги X% перетворена у напругу V1'. Тому, як видно із Фіг.3, відбувається перетин розрядних кривих V2 і V1'. Точка S перетину може бути використана для позначення переходу від високого рівня ("high") до низького рівня ("low"). Така точка може бути зареєстрована за допомогою поясненої далі схеми оцінки.

На Фіг.4 зображена інша форма виконання відповідної винаходові схеми демодулятора. У ній спершу слід

UA 73652 C2

UA 73652 C2

вказати на два подільника напруги Y% і Z%, які перетворюють напругу на вузлі V2 у дві різні напруги: напругу V2', позначену також як "Vsiglow", і напругу У2", позначену також як "Vsighigh".

Схема згідно з Фіг.4 принципово функціонує так само, як і схема згідно з Фіг.1. В даному разі стала часу другої зарядної схеми має бути значно меншою, ніж стала часу першої зарядної схеми, тобто джерело струму i2 розряджає конденсатор C2 значно швидше, ніж джерело струму i1 - конденсатор C1. Це добре видно на Фіг.6. Сигнали Vsighigh і Vsiglow доволі точно повторюють зміну рівня високочастотного вхідного сигналу з "high" на "low". Як і в разі схеми згідно з Фіг.1, поясненій з посиланням на Фіг.3, в даному варіанті схеми також відбувається перетин значень сигналу Vref і сигналу, відповідного сигналові Vsighigh.

Коли напруга на вузлі V2 внаслідок розряджання конденсатора C2 джерелом струму i2 знизиться до значення, меншого, ніж значення високочастотної вхідної напруги UHF, вимикач S знову замикається. Це означає, що тепер джерело струму i2 додатково розряджає конденсатор C1 через резистор R1. На Фіг.6 це відображено крутішою ділянкою кривої розряджання Vref від моменту часу t2. Тепер відбувається перехід рівня високочастотної напруги UHF від "low" до "high"; конденсатори C1 і C2 знову заряджаються і, як показано на Фіг.8, в точці S' відбувається перетин кривих Vref і Vsiglow.

Діод D3 забезпечує різницю напруг між вузлами V1 і V2, яка відповідає спаду напруги на ньому. Завдяки цьому напруги в цих вузлових точках навіть при великій глибині модуляції, як, наприклад, у випадку ASK 100, коли амплітуда високочастотної вхідної напруги при рівні "low" сягає майже 0 Вольт, змінюються паралельно. Таким чином навіть при великій глибині модуляції забезпечується бездоганна реєстрація моменту перетину кривих Vsighigh і Vref.

На Фіг.5 представлена можлива схема оцінки для сигналів: напруги Vref, відповідної напрузі V1', напруги V2', відповідної напрузі Vsighigh, і напруги V2", відповідної напрузі Vsiglow. При цьому напруга V1' подана на інвертуючі входи обох диференціальних підсилювачів, а напруги Vsighigh і Vsiglow - на їх неінвертуючі входи. Виходи диференціальних підсилювачів з'єднані зі входами RS-тригера. На виході RS-тригера формується сигнал, відповідний високому рівню "high" чи низькому рівню "low". Можуть бути запропоновані також і інші схеми оцінки.

На Фіг.7 представлена схемотехнічна реалізація винаходу за традиційною КМОН-технологією. Вхідна змінна напруга подається на вхідні виводи LO і LD. Діоди 01-03 попереднього прикладу виконання у цій технології виконані у вигляді транзисторів N4, N5 і N11.

На виході випрямляча передбачений фільтр нижніх частот для заглушення несучої частоти.

На відміну від зарядної схеми попереднього прикладу виконання передбачена схема струмового дзеркала на p-канальних транзисторах P1 і P0. Це струмове дзеркало заряджає конденсатори C1 і C2, до яких під'єднані розрядні схеми на n-канальних транзисторах N8 і N10. Співвідношення між зарядним струмом, що постачається струмовим дзеркалом, і розрядним струмом задає сталу часу заряджання конденсаторів C1 і C2. Резистори R4, R5 і R7 реалізують уже пояснені у зв'язку з попередніми прикладами подільники напруги, які формують сигнали vref_dem, vsighigh і vsiglow.

Згадані вище діоди N24 і N25 розв'язують напруги V1 і V2, як тільки вхідна напруга стане нижчою від V1 чи V2.

Діод N11 має таку ж функцію, як і описаний вище діод D3.

Додатково до описаних вище прикладів виконання в цьому прикладі при розпізнаванні високого значення коефіцієнта модуляції у вихідному сигналі pausex на логічний елемент NA6 подається відповідний керуючий сигнал demodenx. Цей сигнал керує двома паралельними струмовідводами N1 і N0, з'єднаними послідовно зі струмовим дзеркалом P4. Струмове дзеркало P4 у свою чергу під'єднане паралельно до струмових дзеркал P1 і P0, завдяки чому струм заряду конденсаторів багатократно збільшується. Це забезпечує незменшувану ширину смуги детектування, оскільки усталений стан прискорено відновлюється навіть при значній глибині модуляції.

Оцінку сигналів vref_dem, vsighigh і vsiglow здійснюють аналогічно описаним вище прикладам реалізації винаходу.

Параметри елементів схеми наведені безпосередньо на схемі. Одначе винахід не обмежений цим прикладом параметрів елементів.

Перелік позиційних позначень

V1 Перший вхідний вузол

V2 Другий вхідний вузол

C1 Конденсатор

C2 Конденсатор

11 Джерело струму

12 Джерело струму

D1 Випрямляч

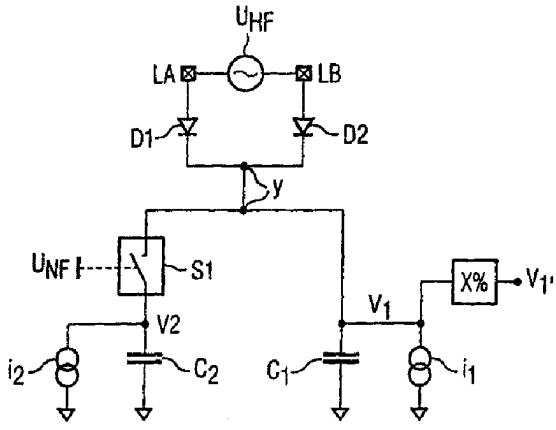
D2 Випрямляч

Y Вихідний вузол

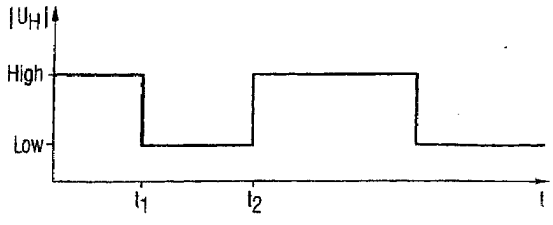
S1 Пристрій розв'язки (вимикач)

UA 73652 C2

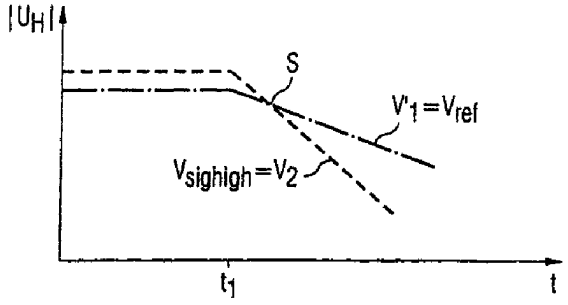
UA 73652 C2



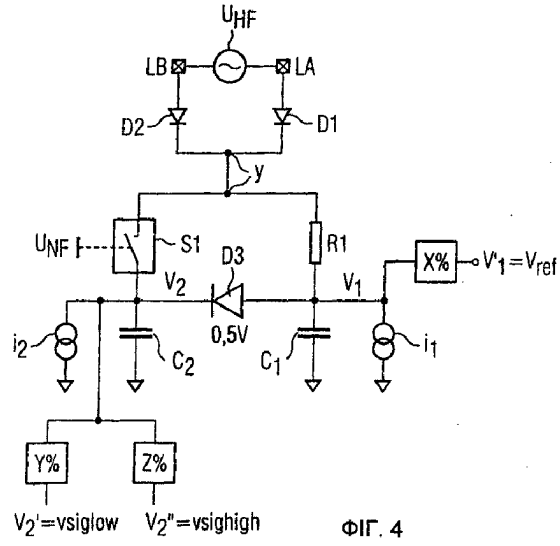
ФІГ. 1



ФІГ. 2



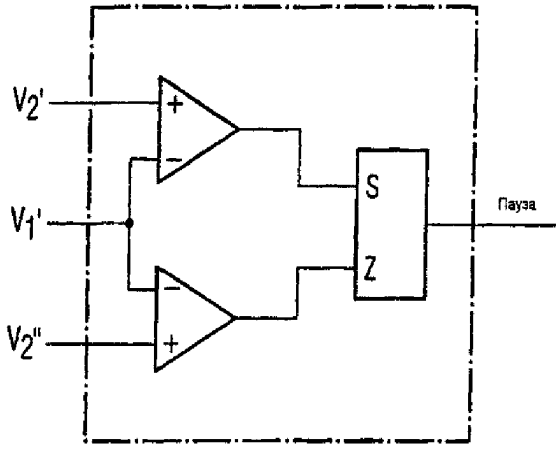
ФІГ. 3



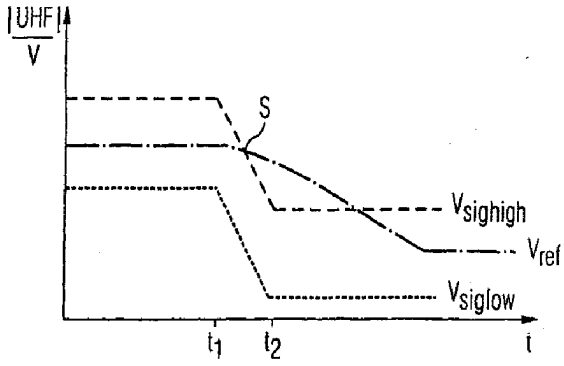
ФІГ. 4

UA 73652 C2

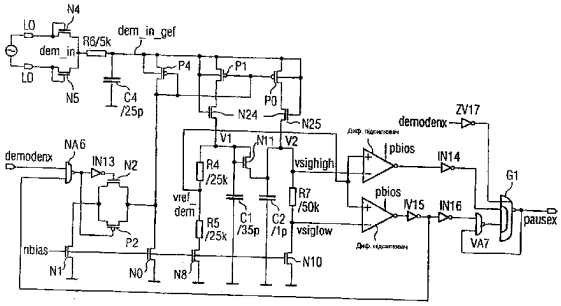
UA 73652 C2



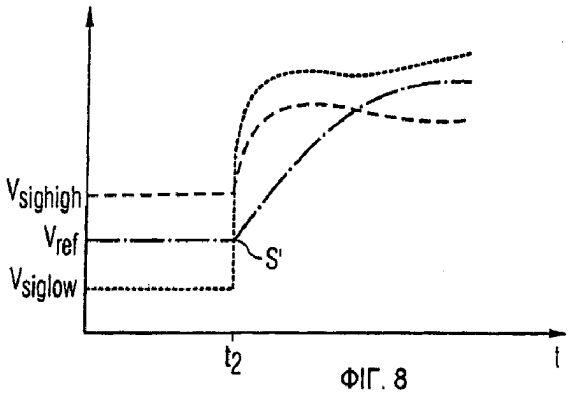
ФІГ. 5



ФІГ. 6



ФІГ. 7



ФІГ. 8

Формула винаходу

1. Схемний пристрій для демодуляції модульованої шляхом поперемінної зміни амплітуди між низьким рівнем і високим рівнем (амплітудно-маніпульованої) напруги, який містить під'єднаний після високочастотного входу (LB, LA) випрямляч (D1, D2; N4, N5), першу зарядну схему (C1, i1; C1, P1) і другу зарядну схему (C2, C2, i2, i2, P0), які під'єднані паралельно до виходу (Y) випрямляча (D1, D2; N4, N5) і кожна з яких формує зарядну

UA 73652 C2

UA 73652 C2

напругу (V1, V2), розв'язувальний пристрій (S1; N24, N25), який розв'язує зарядні напруги (V1, V2) при певному співвідношенні між поточними значеннями зарядних напруг (V1, V2) і напругою (UHF) на вході випрямляча (D1, D2; N4, N5), а також схему оцінки, виконану зі здатністю визначати рівень модуляції за співвідношенням між зарядними напругами (V1, V2).

2. Схемний пристрій за п. 1, в якому зарядна схема містить схему струмового дзеркала (P0, P1).

3. Схемний пристрій за п. 1, в якому зарядна напруга (V1) щонайменше однієї зарядної схеми (C1, i1; C2, i2) змінюється перетворювачем напруги (X%).

4. Схемний пристрій за п. 1 або 2, в якому перша і друга зарядні схеми (C1, i1; C2, i2) при попередньо заданому співвідношенні між значеннями зарядних напруг (V1, V2) з'єднуються діодом (D3, N11).

5. Схемний пристрій за одним із попередніх пунктів, в якому напруга другої зарядної схеми перетворюється у дві різні напруги.

6. Схемний пристрій за одним із попередніх пунктів, в якому перша і друга зарядні схеми мають різні значення сталих часу розряду.

7. Схемний пристрій за одним із попередніх пунктів, який містить перемикальний пристрій (NA6), який при попередньо заданому значенні глибини модуляції вмикає схему (P4, N1, N0, N2, P2) збільшення зарядного струму.

Офіційний бюлетень "Промислоава власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2005, N 8, 15.08.2005. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.

UA 73652 C2

UA 73652 C2