

Дослідження перехідних характеристик транзистора МДН структури

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проведено аналіз експериментального дослідження перехідних характеристик двозатворного МДН транзистору. Побудовані графіки залежностей перехідних характеристик при різних видах керування переходами.

Ключові слова: МДН, транзистор, MOSFET, характеристика, стік, заслін, витік

Abstract

The analysis of the experimental study of transient characteristics of a two-gate MOS transistor is carried out. Constructed graphs of dependencies of transient characteristics for different types of transition control.

Ключові слова: MOSFET, transistor, characteristic, source, gate, drain

Вступ

МДН-транзистор — напівпровідниковий прилад, що як базовий фізичний принцип використовує ефект поля. Типовий МДН-транзистор складається з МДН-структури, та двох р—карманів для електродів джерела та стоку. Металічний управляючий електрод називається затвором, а напівпровідниковий — підкладкою. Відомо, що МДН-структури мають три режими роботи: збагачення або акумуляції; слабкої інверсії та сильної інверсії [1].

Метою роботи є дослідження перехідних характеристик транзистора МДН структури на прикладі кремнієвого планарного польового МДН транзистора з двома ізольованими затворами і з вбудованим каналом n-типу КП327А.

Результати дослідження

Таблиця 1 - Статистичні дані дослідження перехідних характеристик при керуванні за першим затвором

$U_{з1}, \text{В}$	-1	-0,8	-0,4	0	0,2	0,8	1,5	2,1	2,4	При
$I_{с1}, \text{мА}$	2	22,1	24,2	24,7	25	24,7	23,5	20,5	21	$U_{з2}=2 \text{ В}$
$I_{с2}, \text{мА}$	3	15,8	17	17	17,8	17,7	16	13,6	14,5	$U_{з2}=3 \text{ В}$
$I_{с3}, \text{мА}$	3,6	12	12	13	14	14,2	13,5	11,5	11	$U_{з2}=3,6 \text{ В}$
$I_{с4}, \text{мА}$	5,6	6,5	6,7	7	7	7,3	8,4	5,6	5,5	$U_{з2}=5,6 \text{ В}$

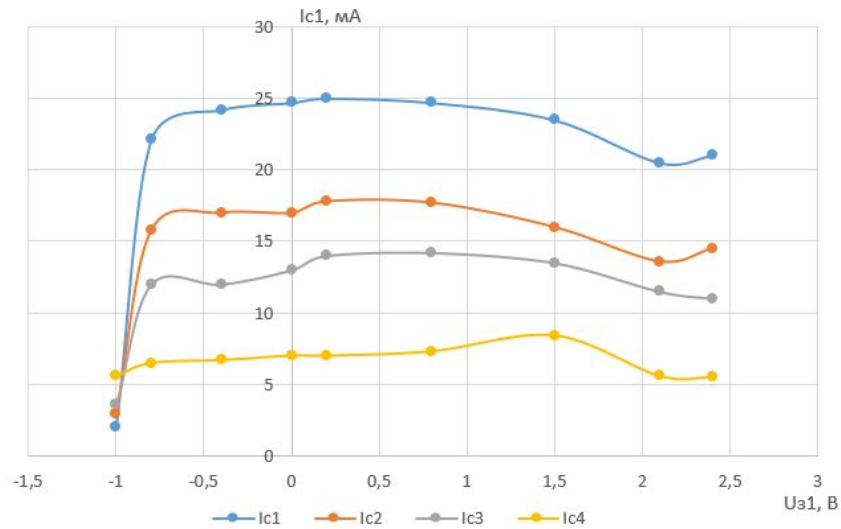


Рисунок 1 - Графік перехідних характеристик при керуванні за першим затвором

На графіку видно, як 4 різні залежності різко збільшуються, досягнувши певного рівня, а після цього змінюються незначним чином. В кожній лінії цей рівень відрізняється

Таблиця 2 - Статистичні дані дослідження перехідних характеристик при керуванні за другим затвором

$U_{a2}, \text{В}$	1,4	2,6	3	3,6	4,4	5	5,6	6,7	При
$I_{c1}, \text{мА}$	0,5	25	21	17	14	11	9,4	5	$U_{a1}=0,5 \text{ В}$
$I_{c2}, \text{мА}$	1	25	21	17	14	11	9	4,5	$U_{a1}=1 \text{ В}$
$I_{c3}, \text{мА}$	1,9	24	18,8	15,8	13,5	10,8	8,7	4,5	$U_{a1}=1,9 \text{ В}$
$I_{c4}, \text{мА}$	2,1	23	18,6	15,6	12	9,5	7,5	4,2	$U_{a1}=2,1 \text{ В}$
$I_{c5}, \text{мА}$	2,4	22,9	18,5	15,5	12,9	9,4	7,4	4,1	$U_{a1}=2,4 \text{ В}$

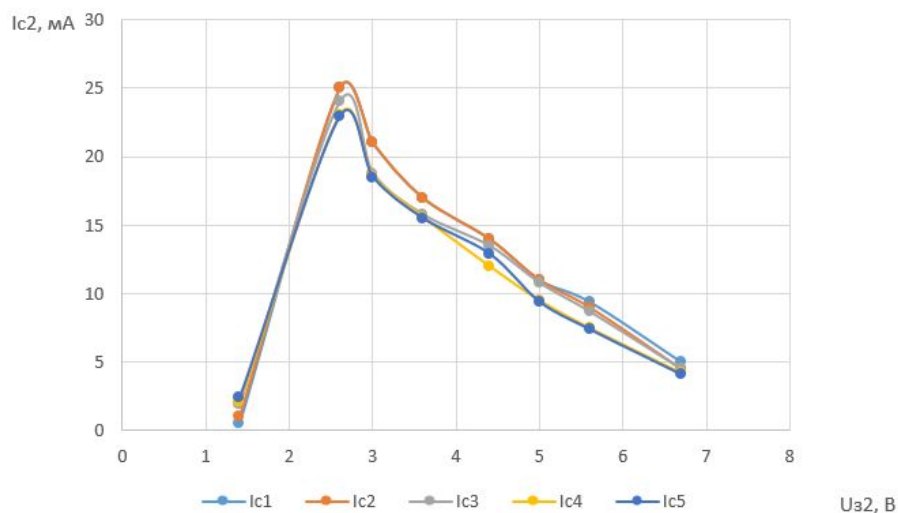


Рисунок 2 - Графік перехідних характеристик при керуванні за другим затвором

На графіку видно, як 4 різні залежності різко збільшуються, досягнувши певного рівня, а після цього змінюються починають спадати. В кожній лінії цей рівень відрізняється незначним чином

Висновки

Було досліджено польовий транзистор КП327А, зокрема його вихідні та перехідні характеристики. З отриманих значень було встановлено, як впливає напруга затвору на вихідні характеристики та як впливає на перехідну характеристику прикладання напруги до першого та другого затворів. На графіку вихідних характеристик видно вихідні характеристики, які збільшуються в залежності від напруги стік-витік і незначним чином відрізняються один від одного. Ця різниця пояснюється різною прикладеною до затвору напругою. На графіку перехідних характеристик при керуванні за першим затвором видно, як 4 різні залежності різко збільшуються, досягнувши певного рівня, а після цього змінюються незначним чином. В кожній лінії цей рівень відрізняється. Подібне спостерігається й на графіку перехідних характеристик при керуванні за другим затвором, але цей рівень відрізняється менше і після його досягнення струм починає спадати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В.М. Кичак, В.С. Белов, А.С. Белов, Б.С. Савчук. Вимірювання параметрів фазоманіпульованих сигналів при частотному мультиплексуванні. XI міжнародна конференція Контроль і управління в складних системах (КУСС-2012): Тези доповідей, м.Вінниця, 9 - 11 жовтня 2012 р. – Вінниця: ВНТУ. – 282 с.
2. В.М. Кичак, В.С. Белов, А.С. Белов. Оцінка впливу кількісних характеристик зміни інформаційного параметру на завадостійкість каналів зв'язку з КАМн. Науковий журнал «Вісник Хмельницького національного університету». – 2012. - №4.- с. 59-62
3. U. Sharma, R. V. H. Booth and M. H. White, "Static and dynamic transconductance of MOSFETs," in IEEE Transactions on Electron Devices, vol. 36, no. 5, pp. 954-962, May 1989.

Довгун Вадим Олегович — студент групи ТКР-17м, Факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: midavmidav2000@gmail.com

Белов Володимир Сергійович — викладач кафедри телекомунікаційних систем і телебачення (ТКСТБ), ВНТУ, email: belov@vntu.edu.ua

Dovhun Vadim O. — Department of Infocommunications, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: midavmidav2000@gmail.com

Belov Volodymyr S. — Lecturer of the Department of Telecommunication Systems and Television in VNTU, Vinnytsia National Technical University, email: belov@vntu.edu.ua