



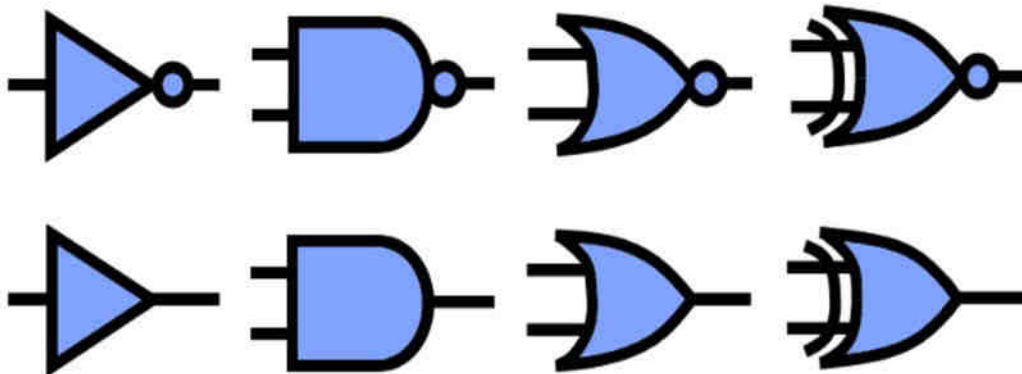
Digitally signed by
Technical Scientific Library,
TUM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity of
this document



ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ

ЦИФРОВЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

Методическое руководство
для лабораторных работ



Кишинэу

2023

ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ

**ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ,
ИНФОРМАТИКИ И МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**

**ДЕПАРТАМЕНТ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ
И БИОМЕДИЦИНСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

ЦИФРОВЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

**Методическое руководство
для лабораторных работ**



**Chişinău
Editura „Tehnica-UTM”
2023**

CZU 621.3.049.77:004.31(075)

П 633

Lucrarea a fost discutată și aprobată pentru editare la ședința Consiliului Facultății Calculatoare, Informatică și Microelectronică din 23.06.2022, proces-verbal nr.7.

Данное методическое руководство предназначено для студентов факультета Вычислительной Техники, Информатики и Микроэлектроники, изучающих курс *Электроники*, но также может быть использовано студентами других факультетов, изучающих общий курс электроники. Методические указания содержат восемь лабораторных работ по методам измерения статических и динамических параметров логических интегральных схем, синтеза комбинационных и последовательных логических схем. Каждая лабораторная работа включает в себя теоретический материал, необходимый для понимания принципов действия основных электрических схем, порядка выполнения измерений и представления характеристик, а также требований к отчетности.

Авторы: лект. унив., др. Василе ПОСТИКА

лект. унив. Николае МАГАРИУ

Ответственный редактор: проф. унив., др. хаб. Олег ЛУПАН

Отзывы: конф. унив., др. Василе КРЕЦУ

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN RM

Постика, Василе.

Цифровые интегральные схемы: Методическое руководство для лабораторных работ / Василе Постика, Николае Магариу; ответственный редактор: Олег Лупан; Технический университет Молдовы, Факультет вычислительной техники, информатики и микроэлектроники, Департамент микроэлектроники и биомедицинской инженерии.

– Chișinău: tehnica-UTM, 2023. – 84 p.: fig., tab.

Aut. indicați pe vs. f. de tit. – Referințe bibliogr. la sfârșitul lucrărilor. – 50 ex.

Bun de tipar 26.01.23

Formatul 60x84 1/8

Coli de tipar 10,5

Tirajul 50 ex.

Hârtie ofset. Tipar RISO.

Comanda nr. 15

MD-2004, Chișinău, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 168. UTM

MD-2045, Chișinău, str. Studenților, 9/9. Editura Tehnica-UTM

Список используемой литературы

1. Robert J. Matthys. Crystal Oscillator Circuits, Revised Edition, Krieger Publishing Company, 1992.
2. Steven Bible. Crystal Oscillator Basics and Crystal Selection for rfPICTM and PICmicro® Devices, AN826, Microchip Technology Inc., 2002.
3. Eric Vittoz. Low-Power Crystal and MEMS Oscillators. Springer, 2010.
4. Burkhard Schiek, Ilona Rofles, Heinz-Jurgen Siweris. Noise in High-Frequency Circuits and Oscillators. John Wiley & Sons Ltd, 2006.
5. Muhammad Faisal, Aamir Hasan Khan. Laboratory work book for the Course EL-236 Amplifiers and Oscillators. University of Engineering & Technology.
6. Jeremy Everard. Fundamentals of RF Circuit Design with Low Noise Oscillators. John Wiley & Sons Ltd, 2001.

7. Anil K. Maini. Digital Electronics. Principles, Devices and Applications, John Wiley & Sons, Ltd., 2007.
8. Ken Martin. Digital Integrated Circuits Design, Oxford University Press Inc., 1999.
9. G.K. Kharate. Digital Electronics, Oxford University Press, 2013.
10. Sedra and Smith. Microelectronic Circuits, Seventh Edition, Oxford University Press, 2015.
11. John Crowe, Barrie Hayes-Gill. Introduction to Digital Electronics. Butterworth-Heinemann, 1998.
12. B. Holdsworth, R.C. Woods. Digital Logic Design, 4th edition, Elsevier Ltd, 2003.
13. Mikhail Cherniakov. An Introduction to Parametric Digital Filters and Oscillators. John Wiley & Sons Ltd, 2003.
14. M. Rafiquzzaman. Fundamentals of Digital Logic and Microcomputer Design, 5th Edition, Wiley, 2005.
15. Alexander Miczo, Digital Logic Testing and Simulation, 2nd Edition, Wiley, 2003.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	3
Общие инструкции	4
Описание лабораторного стенда.....	4
Лабораторная работа № 1. Измерение статических и динамических параметров цифровых логических схем	5
Лабораторная работа № 2. Синтез комбинационных логических схем	18
Лабораторная работа № 3. Схемы декодирования для воспроизведения 7 - значных чисел	27
Лабораторная работа № 4. Реализация логических функций мультиплексора ..	34
Лабораторная работа № 5. Изучение триггеров RS, JK, D и T.....	43
Лабораторная работа № 6. Синтез асинхронных и синхронных счетчиков	52
Лабораторная работа № 7. Журналы путешествий и хранения	64
Лабораторная работа № 8. Генераторные схемы на основе кристаллов для формирования тактильных сигналов	72
Приложение 1	82
Приложение 2	84