

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 หลักการทางไฟอโซอิเล็กทรอนิกส์และไฟโรอิเล็กทรอนิกส์	11
บทที่ 3 วัสดุไฟอโซอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นแหล่งพลังงานจิว	29
บทที่ 4 เทคนิคการทดสอบวัสดุไฟอโซอิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับพลังงาน	49
บทที่ 5 แหล่งพลังงานจิวไฟโรอิเล็กทรอนิกส์	65
บทที่ 6 สินค้าและอนาคตของแหล่งพลังงานจิว	83
บทที่ 7 บทส่งท้าย	99
ภาคผนวก	107
สัญลักษณ์	131
ดัชนี	133

ชื่อ

16 พ.ค. 55

นันทกาญจน์ มูรติ

แหล่งพลังงานใจ : วัสดุเพื่อโซ่อิเล็กทริกและไฟโรอิเล็กทริก / นันทกาญจน์ มูรติ
1. เพียโซอิเล็กทริก 2. ไฟโรอิเล็กทริก 3. แหล่งพลังงานทดแทน

537.244

ISBN 978-974-03-2936-7

สปจ. 1599



สรรคุณคำวิชาการ ผู้สัถย
www.ChulaPress.com
Knowledge to All

537.244
เลขหมู่ ข 416
2555
เลขทะเบียน 19034
วันที่ 1 ๘ พ.ค. 2555

ลิขสิทธิ์ของสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 1,000 เล่ม พ.ศ. 2555

การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้น

119915

ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้จัดทำนาย ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา

ศาลาพระเกี้ยว โทร. 0-2218-7000-3 โทรสาร 0-2255-444

สยามสแควร์ โทร. 0-2218-9881-2 โทรสาร 0-2254-9495

ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-4 โทรสาร 0-5526-0165

ม.เทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา โทร. 0-4421-6131-4 โทรสาร 0-4421-6135

ม.บูรพา จ.ชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9 โทรสาร 0-3839-3239

โรงเรียนนายร้อย จปร. จ.นครนายก โทร. 0-3739-3023 โทรสาร 0-3739-3023

จัตุรัสจามจุรี (CHAMCHURI SQUARE) ชั้น 4 โทร. 0-2160-5301-2 โทรสาร 0-2160-5304

จัดนาอิมเศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9 โทรสาร 0-2950-5405

Call Center (จัดส่งทั่วประเทศ) โทร. 0-2255-4433 <http://www.chulabook.com>

เครือข่าย

ศูนย์หนังสือ ม.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย โทร. 0-5391-7020-4 โทรสาร 0-5391-7025

ศูนย์หนังสือ ม.วลัยลักษณ์ จ.นครศรีธรรมราช โทร. 0-7567-3648-51 โทรสาร 0-7567-3652

ร้านหนังสือดินทรเคหะ (สิงห์ สิงหเสนี) รามคำแหง 43/1 โทร. 0-2538-2573 โทรสาร 0-2539-7091

ศูนย์หนังสือ ม.ราชภัฏเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ โทร. 0-5377-6000

ศูนย์หนังสือ ม.อุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี โทร. 0-4535-3140, 0-4528-8400-3 ต่อ 1803 โทรสาร 0-4535-3145

ศูนย์หนังสือ ม.ราชภัฏสุราษฎร์ธานี จ.สุราษฎร์ธานี โทร. 0-7735-5466, 0-7791-3333 โทรสาร 0-7735-5468

ศูนย์หนังสือโรงเรียนเทคโนโลยีโออาร์พีซี จ.ระยอง โทร. 0-3889-9130-2 ต่อ 331 โทรสาร 0-3889-9130 ต่อ 301

ศูนย์หนังสือ ม.ราชภัฏเทพสตรี จ.ลพบุรี โทร. 0-3642-7485-93

ร้านค้า, หนังสือเข้าชั้นเรียน ติดต่อแผนกขายส่ง สาขาจัดนาอิมเศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9 โทรสาร 0-2950-5405

กองบรรณาธิการ : รวีวรรณ จันทรมั่น

พิสูจน์อักษร : ปุณณิสา บุญเปี่ยม

ออกแบบปก : วาริษา หมั่นสิทธิ์

ออกแบบรูปเล่ม : ดิษจุนันท์ ชาเลน

พิมพ์ที่ : บริษัทแอคทีฟ พรินท์ จำกัด โทร. 0-2215-7220, 0-2215-7698 โทรสาร 0-2214-0038

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110013640

12

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ประวัตินักเขียน

ดัชนี



กระแสไฟฟ้าไฟโรอิเล็กทรอนิกส์	20, 69	เฟร์โรอิเล็กทรอนิกส์	21
การพิมพ์จุลลายน	38	ไฟโตวอลเทอิก	9
กัณฑ์ลมนไฟอโซอิเล็กทรอนิกส์	6	แฟกเตอร์คุณภาพ	24
คู่ขั้ว ไดโพล	12	ฟิล์มบาง	17
คานยีน คานติลเวออร์	19, 35, 52	ฟิล์มหนา	34
ความเค้นแกนเดี่ยว	53	ระบบอัตโนมัติ	84
ความถี่ธรรมชาติ	50	เลดเซอร์โคเนตไทเทเนต	29
ความถี่สั้นพ้อง	7	วงจรถูกเชื่อมต่อ	54
ความร้อนเหลือใช้	65	วงจรถูกผสม	51
คอมพารเตออร์	56, 57	วัฏจักรคาร์ไบด์	72
เครือข่ายไร้สาย สื่อสารไร้สาย	1, 85	วัฏจักรสเตอริลิ่ง	73
เซลล์สุริยะ	8	วัฏจักรอีริกสัน	74
โซลเจล	34	วัฏจักรโฮลเซน	79
เทอร์มออิเล็กทรอนิกส์	9	โหมตการสัน	19, 37
แบเรียมไทเทเนต	31	สภาพการแพร่ความร้อน	70
บัสเซอร์	51	สัมประสิทธิ์การรวมกลับ	55
เป้	5, 93	สัมประสิทธิ์ความหน่วง	52
ผลึก	11	สัมประสิทธิ์คู่ควบ	23
พีวีดีเอฟ	40	สัมประสิทธิ์ไฟโรอิเล็กทรอนิกส์	20
พอลิยูรีเทน	41	สัมประสิทธิ์ไฟอโซอิเล็กทรอนิกส์	14
ไฟอโซอิเล็กทรอนิกส์	12	อิเล็กทรอนิกส์ทรานซิสชัน	25

ชื่อ

16 พ.ค. 55

นันทกาญจน์ มูรติ

แหล่งพลังงานใจ : วัสดุเพื่อโซ่อิเล็กทริกและไฟโรอิเล็กทริก / นันทกาญจน์ มูรติ
1. เพียโซอิเล็กทริก 2. ไฟโรอิเล็กทริก 3. แหล่งพลังงานทดแทน

537.244

ISBN 978-974-03-2936-7

สพจ. 1599



สรรคุณคำวิชาการ ผู้สัถย
www.ChulaPress.com
Knowledge to All

537.244
เลขหมู่ ข 416
2555
เลขทะเบียน 19034
วันที่ 1 ๘ พ.ค. / 2555

ลิขสิทธิ์ของสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 1,000 เล่ม พ.ศ. 2555

การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้น

119915

ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้จัดทำนำย ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา

ศาลาพระเกี้ยว โทร. 0-2218-7000-3 โทรสาร 0-2255-444

สยามสแควร์ โทร. 0-2218-9881-2 โทรสาร 0-2254-9495

ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-4 โทรสาร 0-5526-0165

ม.เทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา โทร. 0-4421-6131-4 โทรสาร 0-4421-6135

ม.บูรพา จ.ชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9 โทรสาร 0-3839-3239

โรงเรียนนายร้อย จปร. จ.นครนายก โทร. 0-3739-3023 โทรสาร 0-3739-3023

จัตุรัสจามจรี (CHAMCHURI SQUARE) ชั้น 4 โทร. 0-2160-5301-2 โทรสาร 0-2160-5304

จัดนาอิมเศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9 โทรสาร 0-2950-5405

Call Center (จัดส่งทั่วประเทศ) โทร. 0-2255-4433 <http://www.chulabook.com>

เครือข่าย

ศูนย์หนังสือ ม.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย โทร. 0-5391-7020-4 โทรสาร 0-5391-7025

ศูนย์หนังสือ ม.วลัยลักษณ์ จ.นครศรีธรรมราช โทร. 0-7567-3648-51 โทรสาร 0-7567-3652

ร้านหนังสือดินทรเคศา (สิงห์ สิงหเสนี) รามคำแหง 43/1 โทร. 0-2538-2573 โทรสาร 0-2539-7091

ศูนย์หนังสือ ม.ราชภัฏเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ โทร. 0-5377-6000

ศูนย์หนังสือ ม.อุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี โทร. 0-4535-3140, 0-4528-8400-3 ต่อ 1803 โทรสาร 0-4535-3145

ศูนย์หนังสือ ม.ราชภัฏสุราษฎร์ธานี จ.สุราษฎร์ธานี โทร. 0-7735-5466, 0-7791-3333 โทรสาร 0-7735-5468

ศูนย์หนังสือโรงเรียนเทคโนโลยีโออาร์พีซี จ.ระยอง โทร. 0-3889-9130-2 ต่อ 331 โทรสาร 0-3889-9130 ต่อ 301

ศูนย์หนังสือ ม.ราชภัฏเทพสตรี จ.ลพบุรี โทร. 0-3642-7485-93

ร้านค้า, หนังสือเข้าชั้นเรียน ติดต่อแผนกขายส่ง สาขาจัดนาอิมเศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9 โทรสาร 0-2950-5405

กองบรรณาธิการ : รวีวรรณ จันทรมั่น

พิสูจน์อักษร : ปุณณิสา บุญเปี่ยม

ออกแบบปก : วาริษา หมั่นสิทธิ์

ออกแบบรูปเล่ม : ดิษจุนันท์ ชาเลน

พิมพ์ที่ : บริษัทแอคทีฟ พรินท์ จำกัด โทร. 0-2215-7220, 0-2215-7698 โทรสาร 0-2214-0038



12

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี