# ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ	ΠΙΝΑΚΩΝ	xii	
ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣ	TOPIKH ANA	<b>ДРОМН</b>	xiii
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	xiv		

#### ΜΕΡΟΣ Ι ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ 2

- 1 Σήματα, Ενισχυτές και Ημιαγωγοί 4
- **2 Τελεστικοί Ενισχυτές** 66
- **3** Δίοδοι 120
- **4 Τρανζίστορ BJT** *168*
- **5 Τρανζίστορ MOSFET** 210
- 6 Ενισχυτές με Τρανζίστορ 254

# ΜΕΡΟΣ ΙΙ ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ 350

- 7 Δομικά Συστατικά Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων Ενισχυτών 352
- 8 Διαφορικοί Ενισχυτές και Ενισχυτές Πολλών Σταδίων 406
- 9 Απόκριση Συχνότητας 476
- **10 Ανάδραση** *554*
- 11 Στάδια Εξόδου και Ενισχυτές Ισχύος 632
- 12 Κυκλώματα Τελεστικών Ενισχυτών 668
- 13 Φίλτρα και Συντονισμένοι Ενισχυτές 718

## ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ 794

- 14 Ψηφιακά Λογικά Κυκλώματα CMOS 796
- 15 Σχεδίαση Ψηφιακών Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων: Ισχύς, Ταχύτητα και Εμβαδό Επιφάνειας 826
- 16 Κυκλώματα Μνήμης και Χρονισμού 856

Παραρτήματα στον Συνοδευτικό Ιστότοπο Ι-1

Ευρετήριο Ε-1

# Περιεχόμενα

1.10 H ENΩΣH pn 41

1.10.1 Φυσική Δομή *41* 

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ χίΙ	1.10.2 Λειτουργία σε Κατάσταση Ανοιχτού		
ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ χίϊΙ	Κυκλώματος 41		
ΠΡΟΛΟΓΟΣ xiv	1.11 Η ΕΝΩΣΗ <i>pn</i> ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ 4 1.11.2 Ποιοτική Περιγραφή της Λειτουργίας της Ένωσης 46		
MEDOE L DATIVA TTOIVEIA	1.11.2 Η Σχέση Ρεύματος - Τάσης της Ένωσης		
ΜΕΡΟΣ Ι <b>ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b> <b>ΚΑΙ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ</b> 2	1.11.3 Διάσπαση Κατά την Ανάστροφη Πόλωση 50		
	1.12 ΧΩΡΗΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΕΝΩΣΗ pn 53		
1 Σήματα, Ενισχυτές και Ημιαγωγοί 4	1.12.1 Χωρητικότητα της Περιοχής Απογύμνωσ		
ΕΙΣΑΓΩΓΗ 5	(Χωρητικότητα της Ένωσης) 51		
1.1 ΣΗΜΑΤΑ 5	1.12.2 Χωρητικότητα Διάχυσης 53		
1.2 ΤΟ ΦΑΣΜΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ 8	ΣΥΝΟΨΗ 54		
1.3 ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΗΜΑΤΑ <i>10</i>	ПРОВЛНМАТА 55		
1 A ENITAVET 10	T.) /F / 00		
1.4 ΕΝΙΖΑΤΤΕΖ 12 1.4.1 Ενίσχυση Σήματος 12	Τελεστικοί Ενισχυτές 66		
1.4.2 Το Κυκλωματικό Σύμβολο του	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 67		
Ενισχυτή 13	2.1 Ο ΙΔΑΝΙΚΟΣ ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ 67		
1.4.3 Κέρδος Τάσης <i>13</i>	2.1.1 Οι Ακροδέκτες του Τελεστικού		
1.4.4 Κέρδος Ισχύος και Κέρδος Ρεύματος <i>14</i>	Ενισχυτή 67		
1.4.5 Έκφραση του Κέρδους σε Decibel 14	2.1.2 Λειτουργία και Χαρακτηριστικά του		
1.4.6 Η Τροφοδοσία του Ενισχυτή 14	Ιδανικού Τελεστικού Ενισχυτή 68		
1.4.7 Κορεσμός (Saturation) του Ενισχυτή 16	2.1.3 Διαφορικό και Κοινό Σήμα 69 2.2 Η ΑΝΑΣΤΡΕΦΟΥΣΑ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ 71		
1.4.8 Σύμβολα και Σημειογραφία:	2.2 Η ΑΝΑΣΤΡΕΦΟΥΣΑ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ <i>71</i> 2.2.1 Το Κέρδος Κλειστού Βρόχου <i>71</i>		
Συμβάσεις 16	2.2.1 Το κερούς κλειστού Βρόχου 71 2.2.2 Η Επίδραση του Πεπερασμένου Κέρδους		
1.5 ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΕΝΙΣΧΥΤΈΣ 17	Ανοιχτού Βρόχου 72		
1.5.1 Ενισχυτές Τάσης <i>17</i> 1.5.2 Ενισχυτές Πολλών Σταδίων <i>19</i>	2.2.3 Αντιστάσεις Εισόδου και Εξόδου 74		
1.5.3 Άλλοι Τύποι Ενισχυτών 21	2.2.4 Μία Σημαντική Εφαρμογή — Ο Αθροιστ		
1.5.4 Σχέσεις Μεταξύ των Τεσσάρων Μοντέλων	με Βάρη <i>76</i>		
Ενισχυτών 21	2.3 Η ΜΗ-ΑΝΑΣΤΡΕΦΟΥΣΑ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ 7		
$1.5.5$ Εύρεση των $R_i$ και $R_o$ $22$	2.3.1 Το Κέρδος Κλειστού Βρόχου 78		
1.5.6 Μονόπλευρα Μοντέλα 22	2.3.2 Η Επίδραση του Πεπερασμένου Κέρδους		
1.6 ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ 24	Ανοιχτού Βρόχου 78		
1.6.1 Μέτρηση της Απόκρισης Συχνότητας	2.3.3 Αντίσταση Εισόδου και Εξόδου 79		
Ενός Ενισχυτή 24	2.3.4 Ο Ακόλουθος Τάσης 79		
1.6.2 Το Εύρος Ζώνης των Ενισχυτών 25	2.4 ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΈΣ 80		
1.6.3 Υπολογισμός της Απόκρισης Συχνότητας	2.4.1 Υλοποίηση Ενισχυτή Διαφορών με Χρήσ Ενός Τελεστικού Ενισχυτή 81		
των Ενισχυτών 25	Ενός Τελεστικού Ενισχυτή 81 2.4.2 Ένα Ανώτερο Κύκλωμα – Ο Ενισχυτής		
1.6.4 Δίκτυα Μιας Σταθεράς Χρόνου 26 1.6.5 Κατηγοριοποίηση των Ενισχυτών με Βάση	Οργάνων Μέτρησης 84		
την Απόκριση Συχνότητας 30	2.5 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΤΩΝ ΚΑΙ		
1.7 ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ 31	ΔΙΑΦΟΡΙΣΤΩΝ 87		
1.8 NOΘEYMENOI HMIAΓΩΓΟΙ 34	2.5.1 Η Αναστρέφουσα Συνδεσμολογία με		
	Γενικευμένες Σύνθετες Αντιστάσεις 87		
1.9 ΡΟΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΕ ΗΜΙΑΓΩΓΟΥΣ 36 1.9.1 Ρεύμα Ολίσθησης 36	2.5.2 Ο Αναστρέφων Ολοκληρωτής 89		
1.9.1 Γευμά Ολιονήσης 30	2.5.3 Χρήση Τελεστικού Ενισχυτή για την		
1.9.3 Η Σχέση Μεταξύ των Μεγεθών <i>D</i> και μ 40	Υλοποίηση Ενός Διαφοριστή 93		

2.6 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΕ DC ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ 94

2.6.1 Τάση Εκτροπής 94

	2.6.2	Ρεύματα Πόλωσης Εισόδου και Εκτροπής 97		3.7.3 Varactors <i>155</i> 3.7.4 Φωτοδίοδοι <i>156</i>
	2.6.3	Η Επίδραση των $V_{OS}$ και $I_{OS}$ στη Λειτουργία		3.7.5 Δίοδοι Εκπομπής Φωτός (LED) 157
		του Αναστρέφοντος Ολοκληρωτή 99		ΣΥΝΟΨΗ 159
2.7	Н ЕПІ	ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΟΥ ΚΕΡΔΟΥΣ		ПРОВЛНМАТА 159
	ANOIX	ΤΟΥ ΒΡΟΧΟΥ ΚΑΙ ΕΥΡΟΥΣ ΖΩΝΗΣ		
	ΣΤΗΝ	ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ <i>100</i>	4	<b>Τρανζίστορ ΒJT</b> 168
	2.7.1	Εξάρτηση του Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου		ΕΙΣΑΓΩΓΗ 169
		από τη Συχνότητα <i>100</i>		4.1 ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ
	2.7.2	Η Απόκριση Συχνότητας Ενισχυτών		$\Sigma$ TOIXEIOY 169
		Κλειστού Βρόχου 102		4.1.1 Απλοποιημένη Δομή και Περιοχές
2.8		ΥΡΓΙΑ ΙΣΧΥΡΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ		Λειτουργίας 169
		ΣΤΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ 104		4.1.2 Λειτουργία του <i>npn</i> Τρανζίστορ στην Ενεργό
	2.8.1	Κορεσμός Εξόδου 104		Περιοχή 170
		Όρια Ρεύματος Εξόδου 104		4.1.3 Η Δομή των Πραγματικών Τρανζίστορ <i>17</i> 6
	2.8.3	Ρυθμός Μεταβολής Εξόδου 105		4.1.4 Λειτουργία στον Κορεσμό 177
	ВЛНМА			4.1.5 Το <i>pnp</i> Τρανζίστορ 178
ΣΥΝ	ОΨН	108		4.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ-ΤΑΣΗΣ 180
	_			4.2.1 Κυκλωματικά Σύμβολα και
Δίο	δοι 7	120		Συμβάσεις 180
ΕΙΣΑ	ΙΩΓΗ	121		4.2.2 Γραφική Αναπαράσταση των
3.1	Η ΙΔΑΝ	ΝΙΚΗ ΔΙΟΔΟΣ 121		Χαρακτηριστικών του Τρανζίστορ 183
	3.1.1	Χαρακτηριστική Ρεύματος-Τάσης 121		4.2.3 Η Εξάρτηση του Ρεύματος $i_{\rm C}$ από την Τάση
	3.1.2	Ο Ανορθωτής 122		Συλλέκτη – Το Φαινόμενο Early 183
	3.1.3	Κυκλώματα Περιορισμού και		4.2.4 Μία Εναλλακτική Μορφή των
		Προστασίας 124		Χαρακτηριστικών Κοινού Εκπομπού 186
3.2		ΚΤΗΡΙΣΤΙΚΈΣ ΤΩΝ ΑΚΡΟΔΕΚΤΩΝ		4.3 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΒJT ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΣΕ DC
		ΙΟΔΩΝ ΕΝΩΣΗΣ ΠΥΡΙΤΙΟΥ 127		ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ 188
	3.2.1	Η Περιοχή Ορθής Πόλωσης 127		4.4 ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΔΙΑΣΠΑΣΗΣ ΣΤΟ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ
	3.2.2	Η Περιοχή Ανάστροφης Πόλωσης 131		ΚΑΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ 201
	3.2.3	Η Περιοχή Διάσπασης 131		4.4.1 Το Φαινόμενο Διάσπασης 201
3.3		ΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΟΔΟΥ 131		4.4.2 Εξάρτηση του $β$ από το $I_c$ και τη
	3.3.1	Το Εκθετικό Μοντέλο 132		Θερμοκρασία 202
	3.3.2	Γραφική Ανάλυση με Χρήση του Εκθετικού Μοντέλου 132		ΣΥΝΟΨΗ 203
	222			ПРОВЛНМАТА 203
	3.3.3	Ανάλυση Διά της Επαναληπτικής Διαδικασίας 132	_	Tomazí man MOCEET 010
	3.3.4	Η Ανάγκη για Γρήγορη Ανάλυση 133	5	Τρανζίστορ MOSFET 210
	3.3.5	Το Μοντέλο Σταθερής Πτώσης Τάσης 133		ΕΙΣΑΓΩΓΗ 211
	3.3.6	Το Μοντέλο Ιδανικής Διόδου 134		5.1 ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ $211$
	3.3.7	Λειτουργία στην Περιοχή Διάσπασης κατά		5.1.1 Δομή του Στοιχείου 211
	0.0	την Ανάστροφη Πόλωση 135		5.1.2 Λειτουργία με Μηδενική Τάση Πύλης 213
3.4	то мо	ΟΝΤΈΛΟ ΑΣΘΈΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΟΣ 136		5.1.3 Δημιουργία Καναλιού για την Αγωγή
0.1	3.5	ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΤΑΣΗΣ 140		Ρεύματος <i>213</i>
3.6		ΩΜΑΤΑ ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ 143		5.1.4 Γραμμική Συμπεριφορά: Εφαρμογή
0.0	3.6.1	Ανορθωτής Ημίσεως Κύματος 144		Μικρής ν <sub>DS</sub> 214
	3.6.2	Ανορθωτής Πλήρους Κύματος 145		5.1.5 Μη-Γραμμική Συμπεριφορά: Εφαρμογή
	3.6.3	Ανορθωτής Γέφυρας 146		Μεγάλης Θετικής $v_{DS}$ 216
	3.6.4	Ανορθωτής με Φίλτρο Πυκνωτή – Ανορθωτής		5.1.6 Λειτουργία με $v_{DS} \ge v_{OV}$ : Στραγγαλισμός
		Κορυφής 148		Καναλιού και Κορεσμός Ρεύματος 218 5.1.7 Το MOSFET <i>p</i> Καναλιού 221
	3.6.5	Ημιανορθωτής Ακριβείας: Υπερ-		5.1.8 Στοιχεία CMOS 222
		Δίοδος 153		
3.7	ΑΛΛΕΣ	Σ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΔΙΟΔΩΝ 154		5.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ-ΤΑΣΗΣ 222 5.2.1 Κυκλωματικό Σύμβολο 223
		Το Κύκλωμα Προσδεδεμένου Πυκνωτή και		5.2.1 Κυκλωματικό Ζυμρόλο 223 5.2.2 Χαρακτηριστικές Ρεύματος-Τάσης
		Αυτοεκκίνηση 154		$(i_D - v_{DS})$ 223
	3.7.2	Διπλασιαστής Τάσης 155		(v) v <sub>DS</sub> 220

5.3 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ MOSFET ΣΕ DC ΛΕΙΤΟΥΡΤΙΑ 232 5.4 ΚΙΜΑΚΩΕΗ ΤΗΣ ΤΕΧΚΟΛΟΙΤΑΣ (ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΜΟΟΘΕΚ ΚΑΙ ΑΛΑΑ ΘΕΜΑΤΑ 239 5.4.1 Κλιμάκου μις Τεκνολογίας 240 5.4.2 Αγωγή στην Περιστός Υποκεπαφλίου και Ρεϋμα Διαρροής 242 5.4.4 Επιδράσεις της θερμοκροσίας 243 5.4.5 Φανώμενα Δάσιαστος και 10 φανώμενα Δέσιαστος και 10 φανώμενα Δέσιαστος και 10 φανώμενα Δέσιαστος και 11 μοσιασία από Αυτά 243 5.4.5 Το ΜΟSFET Τύπου Απογύμνωσης 243 ΣΥΝΟΨΗ 244 ΠΡΟΒΑΗΜΑΤΑ 245  Ενισχυτές με Τρανζίστορ 254 ΕΠΕΙΔΤΩΤΗ 255 6.1.1 Η Βάση για τη Απτουργία Ενός Τρανζίστορ ως Ενικονική Σεννονική Τολίνας Κυνκονική Σεννονική Σου Κυκλομα Ακάλουθου Εκπομπού 330 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ 350  ΜΕΡΟΣ ΙΙ ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ 350  ΑΝΑΚΕΣ ΑΡΚΕΣ 255 6.1.2 Το Κερδος Τάσις Και Ιδάλοση του Τρανζίστορ ως Ενικονική Επογενός Τρανζίστορ 256 6.1.3 Η Χαρακτηριστική Μεταφορός Τάσις (ΥΓ΄) 256 6.1.4 Γραμμικέ Ενίκουση και Πάλοση του Τρανζίστορ 258 6.1.5 Το Κέρδος Τάσις Λοθενούς Σήμαιος 259 6.1.6 Εδρεση της ΥΤ΄ με Γραφική Πάλοση του Τρανζίστορ 258 6.1.1 Το Κερδος Τάσις Λοθενούς Σήμαιος 259 6.1.2 Επικονή της θέσιος για το Σημείο Τίλλοση του Τρανζίστορ για το Σημείο Τίλλοση του Επισμοπού με ΜΟΝΤΕΑΑ ΑΕΘΕΝΟΥΣ ΕΗΜΑΤΌΣ 266 6.2.1 Η Περίπισση των ΜΟΝΕΕΤ 266 6.2.2 Η Περίπισση των ΒΙΤ 277 6.2.3 Πίλλοσης (ΣΕ) 295 6.3.3 Ο Το Κεκρδος Τάσις Κοινός Ιπηνής (Κοινού Εκπομπού) (ΣΕ) 295 6.3.4 Ο Ενικονικής Κοινός Πηγής (Κοινού Εκπομπού) (ΣΕ) 295 6.3.5 Ο Γενικονικής Κοινός Πηγής (Κοινού Εκπομπού) 129 6.3.6 Ο Γενικονικής Κοινός Πηγής (Κοινού Εκπομπού) 129 6.3.7 Ο Γενικονικής Κοινός Πηγής (Κοινού Εκπομπού) 249 6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου της 374 6.4 ΠΟΛΟΣΙΗ 315		<ul><li>5.2.3.</li><li>5.2.4</li><li>5.2.5</li></ul>	Η Χαρακτηριστική Καμπύλη $i_D$ – $v_{GS}$ 225 Η Πεπερασμένη Αντίσταση Εξόδου στον Κορεσμό 227 Χαρακτηριστικές του MOSFET $p$ Καναλιού 230		6.5	6.4.2 ΚΥΚΛΩ ΣΤΟΙΧ 6.5.1	Ένα Κύκλωμα Ενισχυτή Κοινής
5.4   ΚΑΙΜΑΚΩΕΗ ΤΗΣ ΓΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ (ΚΟΜΟΣ ΤΟΥ ΜΟΟΓΕ) ΚΑΙ ΛΑΛΑ ΘΕΜΑΤΑ 239	5.3	KYKAC				6.5.2	Πηγής (CS) 324 Ένα Κύκλουα Ενισχυτή Κοινού
5.4.1   Κλιμάκωση της Τεκνολογίας 240						0.0.2	
5.4.1 Κλιμάκοση της Τενολογίας 240 5.4.2 Αγαγή στην Περιοκή Υποκατοφλίου και Ρεύμα Διαρροής 242 5.4.3 Ο Ρόλος του Υποστρόματος και το Φανύμενο Σόματος 242 5.4.4 Επιβράσεις της Θερμοκρασίας 243 5.4.5 Φαινώτενα Διάσπασης και Προστασία από Αντά 243 5.4.6 Το ΜΟSPET Τύπου Απογύμνωσης 243 ΣΥΝΟΨΗ 244 ΠΡΟΒΑΗΜΑΤΑ 245  Ενίσχυτές με Τρανζίστορ 254 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 255 6.1 Βάσης ΚΩΕ 255 6.1 Βάσης ΚΩΕ 255 6.1.1 Η Βάση για τη Λετιουργία Ενός Τρανζίστορ ως Ενισχυτή 255 6.1.2 Υλοποίτρη ενός Ενισχυτή Τόσης 256 6.1.3 Αλερακτηριστική Μεταφοράς Τόσης (ΥΤΟ) 256 6.1.3 Το Καρακτηριστική Μεταφοράς Τόσης (ΥΤΟ) 256 6.1.4 Επιλαγή της θέσης για το Σημείο Πολλοση του Τρανζίστορ 258 6.1.5 Το Κάρδος Τόσης Ασθενούς Σήματος 259 6.1.6 Επιλαγή της θέσης για το Σημείο Πολλοσης 265 6.2.1 Η Περίπικοη των Β.Τ΄ 277 6.2.3 Πίναιες Σύνουρης 292 6.3.1 Οι Τρεκς Βασικές Συνδεριολογίες 292 6.3.2 Καρακτηριστής των Ενισκιών 293 6.3.3 Οι Ενισχυτές Κοινής Πηγής (Κονού Εκπομπού) (ΣΕ) 6.3.1 Οι Τρεκς Βασικές Συνδεριολογίες 292 6.3.2 Καρακτηριστής των Ενισκιών 293 6.3.3 Οι Ενισχυτές Κοινής Πηγής (Κονού Εκπομπού) (ΣΕ) 6.3.4 Ο Ενισχυτές Κοινής Πηγής (Κονού Εκπομπού) 299 6.3.5 Οι Ενισχυτές Κοινής Πηγής (Κονού Εκπομπού) 299 6.3.6 Οι Λεόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307 6.5.6 Η Απάκλοισης Εκπομπού 377 7.4.1 Ο Ενισχυτές Ο ΑΟΚΑΗΡΩΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΝ - ΠΗΤΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΑΟΚΑΗΡΩΜΕΝΟΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΝ - ΠΗΤΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΑΚΑΘΡΕΠΙΤΕΣ ΕΡΕΥΜΑΤΟΣ ΑΚΑΘΡΕΠΙΤΕΣ ΤΟ ΕΚΟΚΑΙΡΙΜΕΝΙΟΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΝ - ΠΗΤΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΚΑΘΡΕΠΙΤΕΣ ΤΟ ΕΚΟΚΑΙΡΙΜΕΝΙΟΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΝ - ΠΗΤΕΣ ΕΝΕΚΑΙΡΙΜΕΝΟΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΝ - ΠΗΤΕΣ ΕΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΚΑΘΡΕΠΙΤΕΣ ΤΟ ΕΚΟΚΑΙΡΙΜΕΝΟΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΝ ΤΟ ΕΚΟΚΑΙΡΙΜΕΝΟΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΝ ΤΟ ΕΚΟΚΑΙΡΙΜΕΝΟΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΝ - ΠΗΤΕΣ ΕΝΕΚΑΙΡΙΜΕΝΟΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΝ ΤΟ ΕΚΟΚΑΙΡΙΜΕΝΟΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΝ ΤΟ ΕΚΟΚ	0.1		,			6.5.3	
S.4.3   Ο Ρόλος του Υποστράματος και το Φαινόμενο Σόματος 242     5.4.4   Επιδράσεις τις Θερμοκρασίας 243     5.4.5   Φαινόμενα Δέσιασιας και Προστασία από Αυπά 243     5.4.6   Το ΜΩΣΕΤ Τύπου Απογύμνωσης 243     ΣΥΝΟΨΗ 332   ΠΡΟΒΑΗΜΑΤΑ 333     ΣΥΝΟΨΗ 244     ΠΡΟΒΑΗΜΑΤΑ 245     Ενίσχυτές με Τρανζίστορ 254     ΕΣΙΚΙΣΙΤΙ Η Βάση για τη Λειτουργία Ενός Τρανζίστορ ος Ενικοντή 255     6.1   Η Βάση για τη Λειτουργία Ενός Τρανζίστορ ος Ενικοντή 256     6.1.2   Υλοποτίρη ενός Ενναντή Τάσης 256     6.1.3   Το Κερδος Τάσης Ασθενούς Σήματος 259     6.1.5   Το Κέρδος Τάσης Ασθενούς Σήματος 259     6.1.6   Εύρεση της ΥΓ΄ το Γραμμική Ενίκονου το Πραγόμου του Τρανζίστορ 258     2. ΑΕΙΤΟΥΡΤΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΟΣ 266     6. Εύρεση της ΥΓ΄ το Γραμμική Ενίκονου του ΜΟΝΕΤΕΙ 266     6. ΔΕΙΤΟΥΡΤΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΟΣ 266     6. ΑΕΙΤΟΥΡΓΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΟΣ 266     6. ΔΕΙ Η Περίπτιστη των ΜΟΝΕΤΕΙ 266     6. ΔΕΙ Η Περίπτιστη των ΜΟΝΕΤΕΙ 266     6. ΔΕΙ Η Περίπτιστη των ΜΟΝΕΤΕΙ 292     6. 3.1 Ο Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292     6. 3.2 Ο Καρακτηριστής των Ενωντικών 293     6. 3.3 Ο Γενισχιτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπιού 299     6. 3.4 Ο Ενισχιτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπιού 299     6. 3.5 Ο Γενισχιτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπιού 299     6. 3.6 Ο Λακόλουθοι Πηγής και Εκπομπιού 307     6. 4 ΠΟΛΩΣΗ 315     6. 1 ΠΑΝΑΓΙΚΑΙ ΑΝΟΝΤΕΙ 292     6. 3.1 Ο Γενισχιτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπιού 299     6. 3.2 Ο Γενισχιτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπιού 299     6. 3.3 Ο Γενισχιτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπιού 299     6. 3.4 Ο Γενισχιτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπιού 307     6. 4 ΠολαΣΗ 315     Επομπιού 379     6. 5 Επομπιού 379			,				
5.4.3 Ο Ρόλος του Υποστρόματος 24/2 5.4.4 Επιδρόσεις μεθρημοκρασίας 24/3 5.4.5 Φαινόμενα Διάσπασης και Προστασία από Αυτά 24/3 5.4.6 Το MOSFET Τύπου Απογύμνωσης 24/3 5.4.6 Το ΜΟSFET Τύπου Απογύμνωσης 25/6 6.1.1 ΒΑΒΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ 255 6.1.2 Υλοποίηση ενός Εντοχυτή Τάσης 25/6 6.1.3 Η Χαρακτηριστική Μεταφοράς Τάσης (ΥΓΤ) 25/6 6.1.4 Γραμμική Ενίσχυση και Πόλωση του Τανδίσιορ 25/8 6.1.5 Το Κέρδος Τάσης Ασθενούς Σήματος 25/9 6.1.6 Το Κέρδος Τάσης Ασθενούς Σήματος 26/6 6.2.1 Η Περίπιαση των ΒΙΤ 277 6.2.3 ΙΠάσες Σύνομης 29/2 6.3.1 Ο Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 29/2 6.3.1 Ο Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 29/2 6.3.1 Ο Γρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 29/2 6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενισχυτών 29/3 6.3.3 Ο Γενισχυτές Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) 29/9 6.3.1 Ο Γρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 29/2 6.3.2 Καρακτηρισμός των Ενισχυτών 29/3 6.3.3 Ο Γενισχυτές Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) 29/9 6.3.4 Ο Ενισχυτές Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) 29/9 6.3.5 Τελικά Σκόλια 29/8 6.3.6 Ο Ακολουθοι Πηγής και Εκπομπού 307 6.3.7 Το Εποκυτές Κοινής Πήλης (Κοινού Εκπομπού) 29/9 6.3.6 Τενισχυτές Κοινής Πήλης (Κοινού Εκπομπού) 29/9 6.3.1 Ο Γενισχυτές Κοινής Πήλης (Κοινού Εκπομπού) 29/9 6.3.2 Το Εποκυτές Κοινής Πήλης (Κοινού Εκπομπού) 29/9 6.3.3 Ο Γενισχυτές Κοινής Πήλης (Κοινού Εκπομπού) 29/9 6.3.1 Ο Γενισχυτές Κοινής Πήλης (Κοινού Εκπομπού) 29/9 6.3.2 Το Εποκυτές Κοινής Πήλης (Κοινού Εκπομπού) 29/9 6.3.3 Ο Γενισχυτές Κοινής Πήλης (Κοινού Εκπομπού) 29/9 6.3.4 Ο Εντοχυτές Κοινής Πήλης (Κοινού Εκπομπού) 29/9 6.3.5 Το Εποκυτές Κοινής Πήλης (Κοινού Εκπομπού) 29/9 6.3.6 Το Εποκυτές Κοινής Πήλης (Κοινός Ε		5.4.2	Αγωγή στην Περιοχή Υποκατωφλίου και			6.5.4	
5.4.4 Επιδράσεις της θεριοκρασίας 243 5.4.5 Αστώριανα λίασιασης και Προστασία από Αυτά 243 5.4.6 Το ΜΟSFET Τύπου Απογύμνωσης 243 ΣΥΝΟΨΗ 244 ΠΡΟΒΑΗΜΑΤΑ 245  Ενίσχυτές με Τρανζίστορ 254 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 255 6.1. Β Η Βάση για τη Αεπουργία Ενός Τρανζίστορ ας Ενισχυτή 255 6.1. Β Η Βάση για τη Αεπουργία Ενός Τρανζίστορ ας Ενισχυτή 255 6.1.1 Το Αρμικτή Ενίσκυση και Πόλωση (ΥΤΟ) 256 6.1.3 Το Κερδος Τάσης Ασθενούς Σήματος 259 6.1.6 Εύρεση της ΥΤΟ με Γραφική Ανάλυση 264 6.1.7 Επιλογή της θέσης για το Ζημείο Πόλωσης Q 265 6.1.8 Πλογίνη Θέσης για το Ζημείο Πόλωσης Q 266 6.2. ΑΕΠΟΥΡΙΤΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΌΣ 266 6.2. ΑΕΠΟΥΡΙΤΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΌΣ 266 6.2.1 Η Περίπτωση των ΜΟSFET 266 6.2.2 Η Περίπτωση των ΜΟSFET 266 6.2.3 Πίνακες Σύνοψης 292 6.3.1 Ο Τρεις Βασικές Συνδεσηκολογίες 292 6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενισκυτάν 293 6.3.3 Ο Γενοκυτίς Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού (CE) 295 Τελικό Σκόλια 298 6.3.4 Ο Σενοκυτής Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού (CE) 295 Τελικό Σκόλια 298 6.3.5 Ο Γενοκυτίς Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού μα Αντίσταση Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού (CE) 295 Γελικό Σκόλια 298 6.3.5 Ο Γενοκυτίς Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού 379 6.3.5 Γελικον Σκόλια 298 6.3.6 Το Επιλονής Πηγής και Εκπομπού 307 6.3.7 Το Επιλονής Κοινός Πηγής και Εκπομπού 307 6.3.7 Το Επιλονής Κοινός Ελίσκου Εκπομπού 307 6.3.7 Το Ενισκουτές Κοινής Πίλλης (CG) και Κοινής Βάσης (CB) 371 7.4.4 Το Κύκλομο Κοινής Βάσης (CB) 377 7.4.5 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισκυτή CE τριαντή CE Σκτοριπού 379 6.4 ΠΟΛΟΣΗ 315							
5.4.4 Επιδράσεις της Θερμοκρασίας 243 5.4.5 σανόμενα Διάστισσης και Προστασία από Αυτά 243 5.4.6 Το MOSFET Τύπου Απογύμνωσης 243 ΣΥΝΟΨΗ 244 ΠΡΟΒΑΗΜΑΤΑ 245  Ενίσχυτές με Τρανζίστορ 254 ΕΙΣΑΤΩΓΗ 255 6.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ 255 6.1.1 Η Βάση για τη Λειτουργία Ενός Τρανζίστορ ος Ενισχυτή 255 6.1.2 Υλοποίηση ενός Ενισχυτή Τάσης 256 6.1.3 Η Χαρακτηριστική Μεταφορός Τάσης (ΥΓC) 256 6.1.4 Γραμμική Ενίσκυση και Πόλοση του προγίστορ 258 6.1.5 Το Κέρδος Τάσης Ασθενούς Σήματος 259 6.1.6 Εύρεση της ΥΓC με Γραφική Ανάλυση 264 6.1.7 Επιλογή της Θέσης για το Σημείο Πόλοσης Q 265 6.2 ΑΕΙΤΟΥΡΤΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΟΣ 266 6.2.1 Η Περίπτοση των Β.Π 277 6.2.3 Πίνακες Σύνοψης 292 6.3.1 Ο Τερει βαπικές Συνθετμολογίες 292 6.3.2 Ναρακτηρισμός των Ενισκυτών 293 6.3.3 Ο Γενισκυτές Κοινής Πηλής (Κοινού Εκπομπού) 299 6.3.1 Ο Τερει βαπικές Συνθετμολογίες 292 6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενισκυτών 293 6.3.3 Ο Γενισκυτές Κοινής Πλης (CG) και Κοινός Εκπομπού) 299 6.3.4 Ο Σνισκυτής Κοινής Πλης (KO) και Κοινός Εκπομπού 376 6.3.5 Ο Γενισκιές Κοινής Πλης (KO) και Κοινός Βάσης (CB) 304 6.3.6 Ο Γενισκιές Κοινής Πλης (KO) και Κοινός Βάσης (CB) 304 6.3.6 Ο Γενισκιές Κοινής Πλης και Εκπομπού 377 7.4.1 Ο Ενισκυτής CG 372 7.4.4 Το Κύκλομο Κουρίς Εδου Ενός Ενισκυτή CS με Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισκυτή CS με Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισκυτή CE για Αντίστ		5.4.3					·
5.4.5   Φαινόμενα Διάσπασης και Προστασία από Λυτά 243     5.4.6   Το ΜΟSFET Τύπου Απογύμνοσης 243     ΣΥΝΟΨΗ 244   ΣΑ5   Ενίσχυτές με Τρανζίστορ 254     Εὐελαμτία 245   Εὐελαμτία 350     Εὐελαμτία 245   Εὐελαμτία 350     Εὐελαμτία 350   Το Αδικέα ΑΡΧΕΣ 255     6.1   ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ 255     6.1.1   Η Βάση για τη Λειτουργία Ενός Τρανζίστορ ος Ενισχυτή 255     6.1.2   Η Κασρικτιριστική Μεταφοράς Τάσης (ΥΤС) 256     6.1.3   Η Χαρακτιριστική Μεταφοράς Τάσης (ΥΤС) 256     6.1.4   Τοραμτική Ενίσχυση και Πόλωση του Τρανζίστορ 258     6.1.5   Το Κέρδος Τάσης Ασθενούς Σήματος 259     6.1.6   Επιλογή της Θέσης για το Σημείο Πόλωσης 266     6.1.7   Επιλογή της Θέσης για το Σημείο Πόλωσης 266     6.2.1   Η Περίπτωση των ΜΟSFET 266     6.2.2   Η Περίπτωση των MOSFET 266     6.2.3   Πίνακες Σύνομης 292     6.3.1   Ο Τρεις Βασικές Συνδέσημολογίες 292     6.3.2   Χαρακτιρισμός των Ευναχτιών 293     6.3.3   Ο Τρεις Βασικές Συνδέσημολογίες 292     6.3.1   Ο Τρεις Βασικές Συνδέσημολογίες 292     6.3.2   Καρακτιρισμός των Ευναχτιών 293     6.3.3   Ο Τεναχτικές Κονής Πηγής (Κοινού Εκτισμπού) με Αντίσταση Πηγής (Εκτισμπού) με Αντίσταση Εξόδου τως Εκτισμπού Κυπάρου 377     7.4   Ο Ενιαχτιής CG 372     7.4   Το Κάκλομα Κονής Βάσης (CB) 377     7.4   Το Ενίσχυσης Εδόσους Εύριασος στον Ενισχυτή CS με Αντίσταση Εξόδου ενός Ενισχυτή CS με Αντίσταση Εξόδου ενός Ενισχυτή CE Οταν Υφίσταται Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Οταν Υφίσταται Εκφυλισμό δεκτομισμού 379     6.4   ΠΟλΩΣΗ 315					51731		
St.4.6   Το ΜΟSFET Τύπου Απογύμνοσης 243							
ΣΥΝΟΨΗ 244   ΓΡΟΒΑΗΜΑΤΑ 245   ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ 350		5.4.5			ПРО	ВЛНМА	TA 333
EVIOQUITÉC με Τρανζίστορ 254   CAOμικά Συστατικά Ολοκληρωμένων   KVKΛΩΜΑΤΑ 350		5.4.6	Το MOSFET Τύπου Απογύμνωσης 243	ME	ΡΟΣ	ı AN	ΑΛΟΓΙΚΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ
Ενίσχυτές με Τρανζίστορ 254   7   Δομικά Συστατικά Ολοκληρωμένων   Κυκλωμάτων Ενίσχυτών 352	ΣΥΝ	ОΨН 2	244				
EIΣΑΤΩΓΗ 255 6.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ 255 6.1.1 Η Βάση για τη Λειτουργία Ενός Τρανζίστορ ας Ενισχυτήν 255 (Τ.1.2 Υλοιτοίηση ενός Ενισχυτήν 255 (Υ.Τ.2) 256 6.1.2 Υλοιτοίηση ενός Ενισχυτήν 17άσης 256 6.1.3 Η Χαρακτηριστική Μεταφοράς Τάσης (Υ.Τ.2) 256 6.1.4 Γραμμική Ενίσχυση και Πόλωση του Τρανζίστορ 258 6.1.5 Το Κέρδος Τάσης Ασθενούς Σήματος 259 6.1.6 Εύρεση της ΥΤ΄ με Γραφική Ανάλυση 264 6.1.7 Επιλογή της Θέσης για το Σημείο Πόλωσης Q 265 6.2 ΑΕΙΤΟΥΡΤΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΌΣ 266 6.2.2 Η Περίπταση των ΜΟΝΕΕΤ 266 6.2.2 Η Περίπταση των ΜΟΝΕΕΤ 266 6.2.3 Πίνακες Σύνοψης 292 6.3.1 Οι Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292 6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενισχυτών 293 6.3.3 Οι Ενισχυτές Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής και Εκπομπού 307 6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314 6.4 ΠΟΛΩΣΗ 315  Κυκλωμάτων Ενισχυτών 352 ΕΙΕΑΓΩΓΗ 353 7.1 ΦΙΑΟΣΟΦΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ 353 7.2 ΠΟΛΩΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ 353 7.2 ΠΟΛΩΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ 353 7.2 ΠΟΛΩΣΗ ΑΙΑΚΙΚΑΘΡΕΠΤΕΣ (ΚΑΙ ΚΑΘΡΕΠΤΕΣ (ΕΡΥΜΑΤΌΣ 354 7.2.1 Μία Απλή Πηγή Ρέψματος με ΜΟΝΕΤΕ 354 7.2.2 Κυκλώματα Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 355 7.2.4 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.4 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.5 Λειτουργία Ασθενούς Σήματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.4 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.5 Λειτουργία Ασθενούς Σήματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.1 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.2 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.3 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.4 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.5 Λειτουργία Ασθενούς Σήματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.3.1 Ο ΕΝΙΣΚΙΚΑΘΡΕΠΤΟΣ ΑΙΚΑΘΡΕΠΤΕΣ (ΕΡΕΥΜΑΤΟΣ 354 7.2.2 Κυκλώματα Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.3.3 ΤΟ ΒΑΣΙΚΙΚΑΘΡΕΙΤΙΚΙΚΙΚΑΘΡΕΙΤΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙ	ПРО	ВЛНМА	TA 245		KII	(/ (2ZIVI	AIA 550
EIΣΑΤΩΓΗ 255 6.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ 255 6.1.1 Η Βάση για τη Λειτουργία Ενός Τρανζίστορ ας Ενισχυτήν 255 (Τ.1.2 Υλοιτοίηση ενός Ενισχυτήν 255 (Υ.Τ.2) 256 6.1.2 Υλοιτοίηση ενός Ενισχυτήν 17άσης 256 6.1.3 Η Χαρακτηριστική Μεταφοράς Τάσης (Υ.Τ.2) 256 6.1.4 Γραμμική Ενίσχυση και Πόλωση του Τρανζίστορ 258 6.1.5 Το Κέρδος Τάσης Ασθενούς Σήματος 259 6.1.6 Εύρεση της ΥΤ΄ με Γραφική Ανάλυση 264 6.1.7 Επιλογή της Θέσης για το Σημείο Πόλωσης Q 265 6.2 ΑΕΙΤΟΥΡΤΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΌΣ 266 6.2.2 Η Περίπταση των ΜΟΝΕΕΤ 266 6.2.2 Η Περίπταση των ΜΟΝΕΕΤ 266 6.2.3 Πίνακες Σύνοψης 292 6.3.1 Οι Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292 6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενισχυτών 293 6.3.3 Οι Ενισχυτές Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής και Εκπομπού 307 6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314 6.4 ΠΟΛΩΣΗ 315  Κυκλωμάτων Ενισχυτών 352 ΕΙΕΑΓΩΓΗ 353 7.1 ΦΙΑΟΣΟΦΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ 353 7.2 ΠΟΛΩΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ 353 7.2 ΠΟΛΩΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ 353 7.2 ΠΟΛΩΣΗ ΑΙΑΚΙΚΑΘΡΕΠΤΕΣ (ΚΑΙ ΚΑΘΡΕΠΤΕΣ (ΕΡΥΜΑΤΌΣ 354 7.2.1 Μία Απλή Πηγή Ρέψματος με ΜΟΝΕΤΕ 354 7.2.2 Κυκλώματα Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 355 7.2.4 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.4 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.5 Λειτουργία Ασθενούς Σήματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.4 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.5 Λειτουργία Ασθενούς Σήματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.1 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.2 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.3 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.4 Κυκλώματα (Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.2.5 Λειτουργία Ασθενούς Σήματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.3.1 Ο ΕΝΙΣΚΙΚΑΘΡΕΠΤΟΣ ΑΙΚΑΘΡΕΠΤΕΣ (ΕΡΕΥΜΑΤΟΣ 354 7.2.2 Κυκλώματα Καθρέπτη Ρεψματος με Στοικεία ΜΟΝ 357 7.3.3 ΤΟ ΒΑΣΙΚΙΚΑΘΡΕΙΤΙΚΙΚΙΚΑΘΡΕΙΤΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙΚΙ	_	,				/ <b>-</b>	( <b>0</b> )
6.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ 255 6.1.1 Η Βάση για τη Λειτουργία Ενός Τρανξίστορ ος Ενισχυτή 255 6.1.2 Υλοποίηση ενός Ενισχυτή Τάσης 256 6.1.3 Η Χαρακτηριστική Μεταφοράς Τάσης (ΥΓC) 256 6.1.4 Γραμμική Ενίσχυση και Πόλωση του Τρανζίστορ 258 6.1.5 Το Κέρδος Τάσης Ασθενούς Σήματος 259 6.1.6 Εύρεση της ΥΓC με Γραφική Ανάλυση 264 6.1.7 Επιλογή της θέσης για το Σημείο Πόλωσης Q 265 6.2 ΑΕΠΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΟΣ 266 6.2.1 Η Περίπτωση των ΒJΤ 277 6.2.3 Πίνακες Σύνοψης 292 6.3.1 Ο Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292 6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενισχυτών 293 6.3.3 Ο Γενισχυτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπισμπού (CE) 295 6.3.4 Ο Ευσχυτής Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπισμπού (CE) 295 6.3.5 Ο Γενισχυτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινός Βάσης (CB) 304 6.3.6 Ο Λ Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307 6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314 6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου Γος 376 6.3.4 ΠΟΛΩΣΗ 315	Evi	σχυτές	με Τρανζίστορ 254	-			
6.1.1 Η Βάση για τη Λειτουργία Ενός Τρανζίστορ ος Ενισχιτή 255 6.1.2 Υλοποίηση ενός Ενισχιτή 256 6.1.3 Η Χαρακτιριστική Μεταφοράς Τάσης (VTC) 256 6.1.4 Γραμμική Ενίσχυση και Πόλωση του Τρανζίστορ 258 6.1.5 Το Κέρδος Τάσης Λοθενούς Σήματος 259 6.1.6 Εύρεση της VTC με Γραφική Ανάλυση 264 6.1.7 Επιλογή της θέσης για το Σημείο Πόλωσης Q 265 6.2.1 Η Περίπτωση των ΜΟSFΕΤ 266 6.2.2 Η Η Περίπτωση των ΜΟSFΕΤ 266 6.2.2 Η Περίπτωση των ΜΟSFΕΤ 266 6.2.2 Η Περίπτωση των ΒJT 277 6.2.3 Πίνακες Σύνοψης 292 6.3.1 Οι Τρεις Βασικές Συνδευριολογίες 292 6.3.2 Χαρακτιρισμός των Ενισχυτών 293 6.3.3 Οι Ενισχυτής Κοινής Πηγής (CS) και Κοινό Εκπομπού με Αντίσταση Πηγής (Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Εκπομπού) με Αντίσταση Εξόδου Σώς Ενισχυτή CS με Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CS με Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CS (Δ.3.7) 6.3.6 Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307 6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314 6.4 ΠΟΛΩΣΗ 315	ΕΙΣΑ	ΙΓΩΓΗ	255			-	
6.1.2   Υλοιοίρση ενός Ενιοχυτή Τάσης   256   7.2   ΠΟΛΩΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ   353     6.1.3   Η Χαρακτηριστική Μεταφοράς Τάσης (ΥΤС)   256   7.2   ΠΟΛΩΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ   -ΠΗΓΕΣ ΡΕΥΜΑΤΌΣ ΚΑΙ ΚΑΘΡΕΠΤΕΣ (ΥΤΟ)   256   7.2   Μία Απλή Πηγή Ρεύματος με MOSFET   354   7.2.2   Κυκλάρματα Καθρέπτη Ρεύματος με Του τρανζίστορ   258   7.2.2   Κυκλάρματα Καθρέπτη Ρεύματος με Στοιχεία MOS   355   7.2.2   Κυκλάρματα Οδήγησης Ρεύματος με Στοιχεία MOS   355   7.2.4   Κυκλάρματα Οδήγησης Ρεύματος με Στοιχεία MOS   357   7.2.4   Κυκλάρματα Οδήγησης Ρεύματος με Στοιχεία MOS   357   7.2.4   Κυκλάρματα Οδήγησης Ρεύματος με Στοιχεία MOS   357   7.2.5   Λετιουργία Ασθενούς Σήματος των Καθρεπτών Ρεύματος   363   7.2.5   Λετιουργία Ασθενούς Σήματος των Καθρεπτών Ρεύματος   363   7.2.5   Λετιουργία Ασθενούς Σήματος των Καθρεπτών Ρεύματος   364   7.3.1   ΟΙ Ενιοχυτές Σύνομης   292   7.3.2   ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ ΚΕΡΔΟΥΣ   364   7.3.1   ΟΙ Ενιοχυτές Σύνομης   292   7.3.2   ΤΟ Εσιοτερικό Κέρδος   366   7.3.3   ΟΙ Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες   292   7.3.2   ΤΟ Εσιοτερικό Κέρδος   366   7.3.4   Λάξηση του Κέρδους του Βασικού   Κυττάρου   371   7.4.1   ΟΙ Ενιοχυτής CG   372   7.4.2   Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενιοχυτή CS   με Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενιοχυτή CB   376   7.4.4   ΤΟ Κύκλωρια Κουγίς Βάσης (CB)   377   7.4.5   Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενιοχυτή CB   376   7.4.5   Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενιοχυτή CB   7.4.5	6.1						
6.1.3		6.1.1			7.1		
(VTC)   256   PEYMATOΣ   354     6.1.4   Γραμμική Ενίσκυση και Πόλωση του Τρανζίστορ   258     6.1.5   Το Κέρδος Τάσης Ασθενούς Σήματος   259     6.1.6   Εύρεση της VTC με Γραφική Ανάλυση   264     6.1.7   Επιλογή της Θέσης για το Σημείο   Πόλωσης   265     Γιόλωσης   265   Τ.2.3   Κυκλώματα Οδήγησης Ρεύματος   με Στοικεία MOS   357     Γιόλωσης   266   Τ.2.4   Κυκλώματα   Οδήγησης Ρεύματος   με Στοικεία MOS   357     Γ.2.5   Λειτουγρία Ασθενούς Σήματος   263     Γ.2.6   Κυκλώματα   Ετοικεία BJT   358     Γ.2.7   Κυκλώματα   Ετοικεία BJT   358     Γ.2.8   Κυκλώματα   Ετοικεία BJT   358     Γ.2.9   Κυκλώματα   Ετοικεία BJT   358     Γ.2.1   Η Περίπτωση των ΜΟSFET   266   Τ.3   Το ΒΑΣΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ ΚΕΡΔΟΥΣ   364     Γ.2.2   Η Περίπτωση των BJT   277   Τ.3.1   Οι Ενισκιτές CS και CE με Ενεργά     Γ.2.3   Κυκλώματα   Ετοικεία BJT   358     Γ.2.4   Κυκλώματα   Ετοικεία BJT   358     Γ.2.5   Λειτουγρικία Ασθενούς Σήματος   363     Γ.2.6   Κυκλώματα   Ετοικεία BJT   358     Γ.2.7   Κυκλώματα   Ετοικεία BJT   358     Γ.2.8   Κυκλώματα   Ετοικεία BJT   358     Γ.2.9   Κυκλώματα   Οδήγησης Ρεύματος   με Στοικεία MOS   357     Γ.2.1   Κυκλώματα   Ετοικεία MOS   357     Γ.2.2   Κυκλώματα   Ετοικεία MOS   357     Γ.2.3   Κυκλώματα   Οδήγησης Ρεύματος   με Στοικεία MOS   357     Γ.2.4   Κυκλώματα   Ετοικεία BJT   358     Γ.2.5   Λειτουγρία Ασθενούς Σήματος   163     Γ.2.6   Κυκλώματος   Εξοδου Σός Ενώρτος   363     Γ.2.7   Κυκλώματος   Εξοδου Ενός Ενεργά     Φορτία   366   7.3   Το Εσισκυτές CS και CE με Ενεργά     Φορτία   364   Τ.3.2   Το Εσισκυτές CS και CE με Ενεργά     Φορτία   364   Τ.3.2   Το Εσισκυτές CS και CE με Ενεργά     Φορτία   364   Τ.3.2   Το Εσισκυτές CS και CE με Ενεργά     Φορτία   364   Τ.3.2   Το Εσισκυτές CS και CE με Ενεργά     Φορτία   364   Τ.3.2   Το Εσισκυτές CS και CE με Ενεργά     Φορτία   364   Τ.3.2   Το Εσισκυτές CS και CE με Ενεργά     Φορτία   364   Τ.3.2   Το Εσισκυτές CS και CE με Ενεργά     Φορτία   364   Τ.3.2   Το Εσισκυτές CS και CE με Ενεργά     Τ.3.1   Ο Ενισκυτές CS και CE με Ενεργά		6.1.2	Υλοποίηση ενός Ενισχυτή Τάσης 256		7.2	ΠΟΛΩ	ΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ
6.1.4 Γραμμική Ενίσχυση και Πόλωση του Τραγζίστορ 258 6.1.5 Το Κέρδος Τάσης Ασθενούς Σήματος 259 6.1.6 Εύρεση της VTC με Γραφική Ανάλυση 264 6.1.7 Επιλογή της Θέσης για το Σημείο Πόλωσης Q 265 7.2.4 Κυκλώματα Καθρέπτη Ρεύματος με Στοιχεία MOS 355 7.2.4 Κυκλώματα με Στοιχεία MOS 357 Πόλωσης Q 265 7.2.4 Κυκλώματα με Στοιχεία BJT 358 6.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΌΣ 266 6.2.1 Η Περίπτωση των ΜΟSFET 266 6.2.2 Η Περίπτωση των ΒJT 277 6.2.3 Πίνακες Σύνοψης 292 6.3.1 Οι Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292 6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενιοχυτών 293 6.3.3 Οι Ενιοχυτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού (CE) 295 7.4 ΟΙ ΕΝΙΕΧΥΤΕΣ ΚΟΙΝΗΣ ΠΥΛΗΣ (CG) ΚΑΙ ΚΟΙΝΗΣ 6.3.4 Ο Σνιοχυτής Κοινής Πηγής Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής 6.3.6 Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307 6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314 6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου τ <sub>ο</sub> 314 6.4 ΠΟΛΩΣΗ 315		6.1.3				– ПНГ	ΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΚΑΘΡΕΠΤΕΣ
1.1.5   Το Κέρδος Τάσης Ασθενούς Σήματος 259   1.1.6   Εύρεση της ΥΤC με Γραφική Ανάλυση 264   1.2.3   Κυκλώματα Οδήγησης Ρεύματος με Στοιχεία MOS 355   1.1.6   Εύρεση της ΥΤC με Γραφική Ανάλυση 264   1.2.3   Κυκλώματα Οδήγησης Ρεύματος με Στοιχεία MOS 357   1.1.6						PEYMA	
6.1.5 Το Κέρδος Τάσης Ασθενούς Σήματος 259 6.1.6 Εύρεση της ΥΤ΄ με Γραφική Ανάλυση 264 6.1.7 Επιλογή της Θέσης για το Σημείο Πόλωσης Q 265 7.2.4 Κυκλώματα Οδήγησης Ρεύματος με Στοιχεία ΜΟ΄ 357 7.2.5 Λειτουργία Ασθενούς Σήματος των Καθρεπτών Ρεύματος 363 7.2.1 Η Περίπτωση των ΜΟΝΕΕΤ 266 7.3 ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ ΚΕΡΛΟΥΣ 364 6.2.2 Η Περίπτωση των ΒJΤ 277 6.2.3 Πίνακες Σύνοψης 292 7.3.1 Οι Ενιοχυτές CS και CE με Ενεργά φορτία 364 6.3.1 Οι Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292 6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενιοχυτών 293 6.3.3 Οι Ενιοχυτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού (CE) 295 7.4.1 Ο Ενιοχυτής CG ΚΑΙ ΚΟΙΝΗΣ 6.3.4 Ο Ενιοχυτής Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής 6.3.5 Οι Ενιοχυτές Κοινής Πιλής (CG) και Κοινός Βάσης (CB) 304 6.3.6 Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307 6.3.7 Πίνακες Συνδιής Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου το 314 7.4.1 Το Κύκλωμα Κοινής Βάσης (CB) 377 7.4.2 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενιοχυτή CE Το Αντίσταση Εξόδου το 314 7.4.4 Το Κύκλωμα Κοινής Βάσης (CB) 377 7.4.5 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενιοχυτή CE Το Τ		6.1.4					1 11 1 31
6.1.6 Εύρεση της VTC με Γραφική Ανάλυση 264 6.1.7 Επιλογή της Θέσης για το Σημείο Πόλωσης Q 265 7.2.4 Κυκλώματα με Στοιχεία ΜΟS 357 7.2.4 Κυκλώματα με Στοιχεία ΒJT 358 6.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΟΣ 266 6.2.1 Η Περίπτωση των ΜΟSFET 266 6.2.2 Η Περίπτωση των ΒJT 277 6.2.3 Πίνακες Σύνοψης 292 6.3.1 Οι Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292 6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενισχυτών 293 6.3.3 Οι Ενισχυτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού (CE) 295 7.4.4 ΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΚΟΙΝΗΣ ΠΥΛΗΣ (CG) ΚΑΙ ΚΟΙΝΗΣ Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής 6.3.4 Ο Ενισχυτές Κοινής Πήγης (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής Θάλια 298 6.3.5 Οι Ενισχυτές Κοινής Πύλης (CG) και Κοινός Βάρης (CB) 304 6.3.6 Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307 6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314 6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Αντίσταση Εξόδου Γ <sub>ο</sub> 314 6.4 ΠΟΛΩΣΗ 315 7.2.3 Κυκλώματα Οδήγησης Ρεύματος με Στοιχεία ΜΟS 357 7.2.4 Κυκλώματα με Στοιχεία ΜΟS 357 7.2.4 Κυκλώματα με Στοιχεία ΒΟΤ 358 Λειτουργία Ασθενούς Σήματος των Καθρεπτών Ρεύματος με Στοιχεία ΜΟS 357 7.2.4 Κυκλώματα με Στοιχεία ΒΟΤ 358 Λειτουργία Ασθενούς Σήματος τών Καθρεπτών Ρεύματος 363 7.3.1 Οι Ενισχυτές Ος και CE με Ενεργά Φορτία 364 7.3.2 Το Εσωτερικό Κέρδος 366 7.3.3 Η Επίδραση της Αντίστασης Εξόδου του Ενεργού Φορτίου 368 7.3.4 Αύξηση του Κέρδους του Βασικού Κυττάρου 371 7.4.1 Ο Ενισχυτής CG 372 Γ.4.2 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CS με Αντίσταση Πηγής 376 7.4.3 Το Φαινόμενο Σώματος στον Ενισχυτή CG 376 7.4.4 Το Κύκλωμα Κοινής Βάσης (CB) 377 7.4.5 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Οταν Υφίστατα Εκφυλισμό Εκπομπού 379		C 1 F				7.2.2	
6.1.7   Επίλογή της Θέσης για το Σημείο						<b>7</b> 0 0	
Πόλωσης Q 265   7.2.4   Κυκλώματα με Στοιχεία ΒJT 358     6.2   ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ   7.2.5   Λειτουργία Ασθενούς Σήματος των Καθρεπτών Ρεύματος 363     6.2.1   Η Περίπτωση των ΜΟSFΕΤ 266   7.3   ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ ΚΕΡΔΟΥΣ 364     6.2.2   Η Περίπτωση των ΒJT 277   7.3.1   Οι Ενισχυτές CS και CE με Ενεργά     6.2.3   Πίνακες Σύνοψης 292   Φορτία 364     6.3.0   Οι Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292   7.3.2   Το Εσωτερικό Κέρδος 366     6.3.1   Οι Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292   7.3.3   Η Επίδραση της Αντίστασης Εξόδου του Ενεργού Φορτίου 368     6.3.2   Χαρακτηρισμός των Ενισχυτών 293   7.3.4   Αύξηση του Κέρδους του Βασικού     Εκπομπού (CE) 295   7.3.4   Αύξηση του Κέρδους του Βασικού     Εκπομπού (ΣΕ) 295   7.4   ΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΚΟΙΝΗΣ ΠΥΛΗΣ (CG) ΚΑΙ ΚΟΙΝΗΣ     6.3.4   Ο Ενισχυτής Κοινής Πηγής (Κοινού     Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής   7.4.1   Ο Ενισχυτής CG 372     (Εκπομπού) 299   7.4.2   Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CS     Βάσης (CB) 304   7.4.3   Το Φαινόμενο Σώματος στον     Ενισχυτή CG 376   7.4.4   Το Κύκλωμα Κοινής Βάσης (CB) 377     7.4.5   Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE     Αντίσταση Εξόδου του Ενίσχυτή CE     Οταν Υφίσταται Εκφυλισμό     Εκπομπού 379						7.2.3	
6.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΊΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΘΈΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΌΣ 266 6.2.1 Η Περίπτωση των MOSFET 266 6.2.2 Η Περίπτωση των BJT 277 6.2.3 Πίνακες Σύνοψης 292 6.3 ΙΟ ΤΡείς Βασικές Συνδεσμολογίες 292 6.3.1 Οι Τρείς Βασικές Συνδεσμολογίες 292 6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενίσχυτών 293 6.3.3 Οι Ενισχυτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού (CE) 295 7.4 ΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΈΣ ΚΟΙΝΗΣ ΠΥΛΗΣ (CG) ΚΑΙ ΚΟΙΝΗΣ Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής 6.3.4 Ο Ενισχυτές Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής 6.3.5 Οι Ενισχυτές Κοινής Πήγής (CG) και Κοινός Βάσης (CB) 371 Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής 6.3.6 Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307 6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314 6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου ενός Ενισχυτή CE Αντίσταση Εξόδου το 314 6.4 ΠΟΛΩΣΗ 315  Εκπομπού 379		0.1.7				704	•
ΣΗΜΑΤΟΣ   266   των Καθρεπτών Ρεύματος   363     6.2.1   Η Περίπτωση των MOSFET   266   7.3   ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ ΚΕΡΔΟΥΣ   364     6.2.2   Η Περίπτωση των ΒJΤ   277   7.3.1   Οι Ενιοχυτές CS και CE με Ενεργά   Φορτία   364     6.3.3   Πίνακες Σύνοψης   292   Φορτία   364     6.3.1   Οι Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες   292   7.3.2   Το Εσωτερικό Κέρδος   366     6.3.2   Χαρακτηρισμός των Ενιοχυτών   293   7.3.4   Η Επίδραση της Αντίστασης Εξόδου   του Ενεργού Φορτίου   368     6.3.3   Οι Ενιοχυτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού   Εκπομπού (CE)   295   7.3.4   Αύξηση του Κέρδους του Βασικού   Κυττάρου   371     Τελικά Σκόλια   298   7.4   ΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΚΟΙΝΗΣ ΠΥΛΗΣ (CG) ΚΑΙ ΚΟΙΝΗΣ   ΒΑΣΗΣ (CB)   371     Εκπομπού)   299   7.4.1   Ο Ενιοχυτής CG   372     (Εκπομπού)   299   7.4.2   Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενιοχυτή CS   με Αντίσταση Πηγής   376     6.3.5   Οι Ενιοχυτές Κοινής Πύλης (CG) και Κοινής   Βάσης (CB)   304   7.4.3   Το Φαινόμενο Σώματος στον     6.3.6   Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού   307   7.4.2   Το Κύκλωμα Κοινής Βάσης (CB)   377     6.3.8   Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η   Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενιοχυτή CE   Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενιοχυτή CE   Οταν Υφίσταται Εκφυλισμό   Εκπομπού   379	6.2	Λ FITO					·
6.2.1 Η Περίπτωση των MOSFET 266 6.2.2 Η Περίπτωση των BJT 277 6.2.3 Πίνακες Σύνοψης 292 6.3 ΟΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ 292 6.3.1 Οι Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292 6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενισχυτών 293 6.3.3 Οι Ενισχυτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού (CE) 295 7.3.4 Αύξηση του Κέρδοις 368 7.3.4 Αύξηση του Κέρδοις του Βασικού Κυττάρου 371 7.3.5 Οι Ενισχυτής Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής 7.4.1 Ο Ενισχυτής CG 372 (Εκπομπού) 299 7.3.2 Το Εσωτερικό Κέρδος 366 7.3.3 Η Επίδραση της Αντίστασης Εξόδου του Ενεργού Φορτίου 368 7.3.4 Αύξηση του Κέρδους του Βασικού Κυττάρου 371 7.4.1 Ο Ενισχυτής CG) ΚΑΙ ΚΟΙΝΗΣ ΒΑΣΗΣ (CB) 371 7.4.1 Ο Ενισχυτής CG 372 7.4.2 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CS με Αντίσταση Πηγής 376 7.4.3 Το Φαινόμενο Σώματος στον Ενισχυτή CG 376 7.4.4 Το Κύκλωμα Κοινής Βάσης (CB) 377 7.4.5 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Οταν Υφίσταται Εκφυλισμό 6.4 ΠΟΛΩΣΗ 315	0.4					1.2.0	
6.2.2 Η Περίπτωση των Β.JT 277 6.2.3 Πίνακες Σύνοψης 292 6.3.1 Οι Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292 6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενισχυτών 293 6.3.3 Οι Ενισχυτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού (CE) 295 7.3.4 Αύξηση του Κέρδους του Βασικού Κυττάρου 371 7.4 ΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΚΟΙΝΗΣ ΠΥΛΗΣ (CG) ΚΑΙ ΚΟΙΝΗΣ Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Κοινόύ Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (CG) και Κοινής Βάσης (CB) 304 6.3.5 Οι Ενισχυτές Κοινής Πύλης (CG) και Κοινής Βάσης (CB) 304 6.3.6 Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307 6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314 6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου του Εκπομπού 379 6.4 ΠΟΛΩΣΗ 315 7.3.1 Οι Ενισχυτές CS και CE με Ενεργά Φορτία 364 7.3.2 Το Εσωτερικό Κέρδος 366 7.3.3 Η Επίδραση της Αντίστασης Εξόδου του Ενεργού Φορτίου 368 7.3.4 Αύξηση του Κέρδους του Βασικού Κυττάρου 371 7.4.0 ΙΕΝΙΣΧΥΤΈΣ ΚΟΙΝΗΣ ΠΥΛΗΣ (CG) ΚΑΙ ΚΟΙΝΗΣ ΒΑΣΗΣ (CB) 371 7.4.1 Ο Ενισχυτής CG 372 7.4.2 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CS με Αντίσταση Πηγής 376 7.4.3 Το Φαινόμενο Σώματος στον Ενισχυτή CG 376 7.4.4 Το Κύκλωμα Κοινής Βάσης (CB) 377 7.4.5 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Όταν Υφίσταται Εκφυλισμό Εκπομπού 379					7.3	ТО ВА	
6.2.3 Πίνακες Σύνοψης 292  6.3 ΟΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ 292  6.3.1 Οι Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292  6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενισχυτών 293  6.3.3 Οι Ενισχυτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού (CE) 295  Τελικά Σχόλια 298  6.3.4 Ο Ενισχυτής Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Κοινού Βάσης (CB) 304  6.3.5 Οι Ενισχυτές Κοινής Πιλής (CG) και Κοινής Βάσης (CB) 304  6.3.6 Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307  6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314  6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Οταν Υφίσταται Εκφυλισμό  6.4 ΠΟΛΩΣΗ 315							
6.3.1 Οι Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292 6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενισχυτών 293 6.3.3 Οι Ενισχυτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού (CE) 295 7.4 ΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΈΣ ΚΟΙΝΉΣ ΠΥΛΗΣ (CG) ΚΑΙ ΚΟΙΝΗΣ 6.3.4 Ο Ενισχυτής Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Εκπομπού) 299 7.4.1 Ο Ενισχυτής CG 372 (Εκπομπού) 299 7.4.2 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CS με Αντίσταση Πηγής 376 7.4.3 Το Φαινόμενο Σώματος στον Ενισχυτή CG 376 7.4.4 Το Κύκλωμα Κοινής Βάσης (CB) 377 7.4.5 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Αντίσταση Εξόδου Γο 314 7.4.5 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Οταν Υφίσταται Εκφυλισμό Εκπομπού 379		6.2.3					
6.3.2 Χαρακτηρισμός των Ενισχυτών 293  6.3.3 Οι Ενισχυτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού (CE) 295  Τελικά Σχόλια 298  6.3.4 Ο Ενισχυτής Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Επισμπού) 299  6.3.5 Οι Ενισχυτές Κοινής Πύλης (CG) και Κοινής Βάσης (CB) 304  6.3.6 Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307  6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314  6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Αντίσταση Εξόδου Γο 314  6.4 ΠΟΛΩΣΗ 315	6.3	OI BAX	ΕΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ 292			7.3.2	Το Εσωτερικό Κέρδος 366
6.3.3 Οι Ενισχυτές Κοινής Πηγής (CS) και Κοινού Εκπομπού (CE) 295  Τελικά Σχόλια 298  6.3.4 Ο Ενισχυτής Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Εκπομπού) 299  6.3.5 Οι Ενισχυτές Κοινής Πύλης (CG) και Κοινής Βάσης (CB) 304  6.3.6 Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307  6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314  6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου Γο 314  6.4 ΠΟΛΩΣΗ 315		6.3.1	Οι Τρεις Βασικές Συνδεσμολογίες 292			7.3.3	Η Επίδραση της Αντίστασης Εξόδου
Εκπομπού (CE) 295   Κυττάρου 371     Τελικά Σχόλια 298   7.4 ΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΚΟΙΝΗΣ ΠΥΛΗΣ (CG) ΚΑΙ ΚΟΙΝΗΣ     6.3.4 Ο Ενισχυτής Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής   7.4.1 Ο Ενισχυτής CG 372     (Εκπομπού) 299   7.4.2 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CS     6.3.5 Οι Ενισχυτές Κοινής Πύλης (CG) και Κοινής Βάσης (CB) 304   7.4.3 Το Φαινόμενο Σώματος στον     6.3.6 Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307   Ενισχυτή CG 376     6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314   7.4.4 Το Κύκλωμα Κοινής Βάσης (CB) 377     6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE     Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE   7.4.5   Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE     6.4 ΠΟΛΩΣΗ 315   Εκπομπού 379		6.3.2					
Τελικά Σχόλια 298  6.3.4 Ο Ενισχυτής Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής  (Εκπομπού) 299  6.3.5 Οι Ενισχυτές Κοινής Πύλης (CG) και Κοινής Βάσης (CB) 304  6.3.6 Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307  6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314  6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Τ.4.5. Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Τ.		6.3.3				7.3.4	
6.3.4 Ο Ενισχυτής Κοινής Πηγής (Κοινού Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής 7.4.1 Ο Ενισχυτής CG 372 (Εκπομπού) 299 7.4.2 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CS 6.3.5 Οι Ενισχυτές Κοινής Πύλης (CG) και Κοινής Βάσης (CB) 304 7.4.3 Το Φαινόμενο Σώματος στον Ενισχυτή CG 376 6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314 7.4.4 Το Κύκλωμα Κοινής Βάσης (CB) 377 6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η 7.4.5. Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Αντίσταση Εξόδου Γο 314 Οταν Υφίσταται Εκφυλισμό Εκπομπού 379		Τελικά	·		7 4	OI EN	•
Εκπομπού) με Αντίσταση Πηγής (Εκπομπού) 299 7.4.2 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CS 6.3.5 Οι Ενισχυτές Κοινής Πύλης (CG) και Κοινής Βάσης (CB) 304 7.4.3 Το Φαινόμενο Σώματος στον 6.3.6 Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307 6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314 6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Αντίσταση Εξόδου Γ <sub>ο</sub> 314 7.4.5. Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Οταν Υφίσταται Εκφυλισμό Εκπομπού 379							
(Εκπομπού) 299 7.4.2 Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CS 6.3.5 Οι Ενισχυτές Κοινής Πύλης (CG) και Κοινής Βάσης (CB) 304 7.4.3 Το Φαινόμενο Σώματος στον Ενισχυτή CG 376 6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314 6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Αντίσταση Εξόδου Γο 314 7.4.5. Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Το Κύκλωμα Κοινής Βάσης (CB) 377 7.4.5. Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Εκπομπού 379			te te te te				
6.3.5 Οι Ενισχυτές Κοινής Πύλης (CG) και Κοινής			(Εκπομπού) 299			7.4.2	
6.3.6 Οι Ακόλουθοι Πηγής και Εκπομπού 307		6.3.5					
6.3.7 Πίνακες Σύνοψης και Συγκρίσεις 314 7.4.4 Το Κύκλωμα Κοινής Βάσης (CB) 377 6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Αντίσταση Εξόδου $r_o$ 314 Όταν Υφίσταται Εκφυλισμό Εκπομπού 379			10 ( )			7.4.3	
6.3.8 Υπό Ποιες Συνθήκες Συμπεριλαμβάνεται η 7.4.5. Η Αντίσταση Εξόδου Ενός Ενισχυτή CE Αντίσταση Εξόδου $r_o$ 314 Όταν Υφίσταται Εκφυλισμό Εκπομπού 379							•
Αντίσταση Εξόδου $r_o$ 314 Όταν Υφίσταται Εκφυλισμό 6.4 ΠΟΛΩΣΗ 315 Εκπομπού 379							
6.4 ΠΟΛΩΣΗ <i>315</i> Εκπομπού <i>379</i>		0.3.8				7.4.5.	
·	6 1	ПОЛО					
	0.4	6.4.1	ΣΗ 315 Η Περίπτωση των MOSFET 315				Εκπομπου 579

	7.5.2	Κατανομή του Κέρδους Τάσης σε Έναν	
	7.5.0	Evioxuti Cascode 384	
	7.5.3	BJT Υλοποίηση του Ενισχυτή Cascode 385	
7.6	TO 04	ΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΚΟΛΟΥΘΟΥ	
1.0			0
	ΠΗΓΗΣ		8.
7.7		ΜΑΤΑ ΚΑΘΡΕΠΤΩΝ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	
		ΛΤΙΩΜΕΝΗ ΑΠΟΔΟΣΗ 388	
	7.7.1	.	
		σε Συνδεσμολογία Cascode 388	$\sum Y$
	7.7.2	Ο Καθρέπτης Ρεύματος Wilson με BJT	П
	770	Τρανζίστορ 389	_
	7.7.3	Ο Καθρέπτης Ρεύματος Wilson με MOS	Α
	1	Τρανζίστορ 391	El
	7.6.4	Η Πηγή Ρεύματος Widlar 393	9.
ΣΥΝΟ	) НФС	394	
ПРОІ	ВЛНМА′	ΓA 395	
		,_ , _ , _ , , _ , , ,	
Διας Σταδ		ιί Ενισχυτές και Ενισχυτές Πολλών 406	9.
	ΓΩΓΗ	407	
8.1		ΦΟΡΙΚΌ ΖΕΥΓΌΣ ΜΟS 407	
	8.1.1	11 1 1	
	8.1.2	Λειτουργία με Διαφορική Τάση	
	0.1.0	Εισόδου 411	
	8.1.3	Λειτουργία Ισχυρού Σήματος 413	
	8.1.4	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΟΣ 416	
	8.1.5	Ο Διαφορικός Ενισχυτής με Ενεργά Φορτία 419	9.
	8.1.6	Ο Διαφορικός Ενισχυτής Συνδεσμολογίας Cascode 420	
8.2	ΤΟ ΔΙΑ	ΦΟΡΙΚΟ ΖΕΥΓΌΣ ΒJT 421	
	8.2.1	Βασική Λειτουργία 421	
	8.2.2		
	8.2.3		
	8.2.4	Λειτουργία Ασθενούς Σήματος 425	
8.3		ΡΊΨΗ ΚΟΙΝΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ 431	
	8.3.1	Η Περίπτωση των Διαφορικών	
		Ενισχυτών MOS 431	9.
	8.3.2	Η Περίπτωση των Διαφορικών	
		Ενισχυτών BJT 435	
8.4	ЕКТРО	ΠΗ ΣΕ DC ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ 438	
	8.4.1	Η Τάση Εκτροπής Εισόδου του Διαφορικού	
		Ζεύγους MOS 438	
	8.4.2	Η Τάση Εκτροπής Εισόδου του Διπολικού	
		Διαφορικού Ενισχυτή 441	
	8.4.3	Ρεύματα Πόλωσης και Εκτροπής Εισόδου	
		του Διπολικού Ενισχυτή 442	
	8.4.4	Ένα Τελικό Σχόλιο 443	9.
8.5	Ο ΔΙΑΦ	ΟΡΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΜΕ ΕΝΕΡΓΟ	
	ФОРТІ	O 443	
	8.5.1	Μετατροπή από Διαφορική σε Μονή	
		Έξοδο 443	

7.5 ENIΣΧΥΤΈΣ CASCODE 380

8

7.5.1 Υλοποίηση του Ενισχυτή Cascode με

Στοιχεία MOS 380

Το Διαφορικό Ζεύγος ΜΟS με Ενεργό 8.5.2 Φορτίο 444 8.5.3 Το Διαφορικό Κέρδος του Ζεύγους ΜΟS με Ενεργό Φορτίο 445 Το Διπολικό Διαφορικό Ζεύγος με Ενεργό 8.5.4 Φορτίο 448 8.5.5 Κέρδος και Λόγος Απόρριψης Κοινού Σήματος 449 6 ΕΝΙΣΧΥΤΈΣ ΠΟΛΛΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ 452 8.6.1 Τελεστικός Ενισχυτής Δύο Σταδίων 453 8.6.2 Τελεστικός Ενισχυτής με Διπολικά Στοιχεία 456 YNΟΨΗ 462 POBΛΗΜΑΤΑ 463 πόκριση Συχνότητας 476 ΙΣΑΓΩΓΗ 477 1 ΜΟΝΤΕΛΑ ΥΨΙΛΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ 478 9.1.1 Η Περίπτωση των MOSFET 478 9.1.2 Η Περίπτωση των ΒJΤ 2 ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ CS ΚΑΙ CE ΣΤΙΣ ΥΨΗΛΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ 485 9.2.1 Απόκριση Συχνότητας του Βαθυπερατού Κυκλώματος Μονής Σταθεράς Χρόνου 485 9.2.2 Ο Ενισχυτής Κοινής Πηγής 486 9.2.3 Η Απόκριση Συχνότητας του Ενισχυτή CS Όταν η  $R_{\rm sig}$  Είναι Μικρή 490 9.2.4 Ο Ενισχυτής Κοινού Εκπομπού 9.2.5 Το Θεώρημα Miller 495 3 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΩΝ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ 498 9.3.1 Η Συνάρτηση Κέρδους στις Υψηλές Συχνότητες 498 9.3.2 Εύρεση της Συχνότητας 3-dB,  $f_H$  498 Εφαρμογή της Μεθόδου Σταθερών Χρόνου Ανοιχτού Κυκλώματος στον Ενισχυτή CS 499 Εφαρμογή της Μεθόδου των Σταθερών Χρόνου Ανοιχτού Κυκλώματος στον Ενισχυτή CE 502 ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΥΨΗΛΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ TΩN ENIΣΧΥΤΩΝ CG KAI CASCODE Απόκριση Υψηλών Συχνοτήτων του 9.4.1 Ενισχυτή CG 503 Απόκριση Υψηλών Συχνοτήτων του Υλοποιημένου με MOSFET Ενισχυτή Cascode 507 9.4.3 Απόκριση Υψηλών Συχνοτήτων του Υλοποιημένου με Διπολικά Στοιχεία Ενισχυτή Cascode 511 5 ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΥΨΗΛΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΑΚΟΛΟΥΘΩΝ ΠΗΓΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΟΜΠΟΥ 5129.5.1 Η Περίπτωση του Ακόλουθου Πηγής

9.5.2 Η Περίπτωση του Ακόλουθου Εκπομπού *517* 

9.6 ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΥΨΗΛΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ 518	10.5.2 Ο Ενισχυτής Διαγωγιμότητας με Ανάδραση (Σειράς-Σειράς) 582
9.6.1 Ανάλυση του Ενισχυτή MOSFET με Ωμικό	10.5.3 Ο Ενισχυτής Διαντίστασης με Ανάδραση
Φορτίο 518	(Παράλληλα-Παράλληλα) 590
9.6.2 Απόκριση Συχνότητας του Διαφορικού	10.5.4 Ο Ενισχυτής Ρεύματος με Ανάδραση
Ενισχυτή MOSFET με Ενεργό Φορτίο 521	(Παράλληλα-Σειράς) 590
9.7 ΑΛΛΕΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ ΕΥΡΕΙΑΣ ΖΩΝΗΣ 525	10.6 ΣΥΝΟΨΉ ΤΗΣ ΜΕΘΌΔΟΥ ΑΝΑΛΎΣΗΣ ΤΗΣ ΑΝΑΔΡΆΣΗΣ 590
9.7.1 Ενίσχυση Ευρείας Ζώνης Μέσω Εκφυλισμού	10.7 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ 600
Πηγής ή Εκπομπού 526	10.8 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΠΟΛΟΥΣ
9.7.2 Αύξηση της $f_H$ με Απομόνωση της Πηγής	TOY ENIEXYTH 602
Σήματος Εισόδου 528	10.8.1 Ευστάθεια και Θέση των Πόλων 602
9.7.3 Αύξηση της $f_H$ Εξαλείφοντας το Φαινόμενο Miller, Χρησιμοποιώντας Συνδεσμολογία CG	10.8.2 Πόλοι του Ενισχυτή με Ανάδραση 602
ή CB με Απομονωτή Εισόδου 531	10.8.3 Ενισχυτής με Απόκριση Ενός Πόλου 603 10.8.4 Ενισχυτές με Απόκριση Δύο Πόλων 604
9.8 ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΧΑΜΗΛΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ	10.8.5 Ενισχυτές με Τρεις ή Περισσότερους
ΤΩΝ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ CS ΚΑΙ CE ΜΕ ΔΙΑΚΡΙΤΑ	Πόλους 606
ΣΤΟΙΧΕΙΑ 533	10.9 ΜΕΛΕΤΉ ΤΗΣ ΕΥΣΤΑΘΕΊΑΣ ΜΕ ΧΡΉΣΗ
9.8.1 Απόκριση Συχνότητας του Υψιπερατού	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ BODE 607
Κυκλώματος Μονής Σταθεράς Χρόνου 533	10.9.1 Περιθώρια Κέρδους και Φάσης 607
9.8.2 Ο Ενισχυτής CS (Κοινής Πηγής) 534 9.8.3 Η Μέθοδος των Σταθερών Χρόνου	10.9.2 Επίδραση του Περιθωρίου Φάσης
9.8.3 11 Μεύουος των Σταυερών Αρύνου (σε Κατάσταση) Βραχυκύκλωσης 539	στην Απόκριση Κλειστού Βρόχου 608
9.8.4 Ο Ενισχυτής CE 539	10.9.3 Μία Εναλλακτική Προσέγγιση για τη Διερεύνηση της Ευστάθειας 609
ΣΥΝΟΨΗ <i>542</i>	10.10 ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ $611$
ПРОВЛНМАТА 543	10.10.1 Θεωρία 611
	10.10.2 Υλοποίηση 612
Ανάδραση 554	10.10.3 Αντιστάθμιση Miller και Διαχωρισμός
ΕΙΣΑΓΩΓΗ 555	Πόλων 613
10.1 Η ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 555	ΣΥΝΟΨΗ <i>615</i>
10.1.1 Το Διάγραμμα Ροής Σήματος 555	ПРОВЛНМАТА 616
10 1 0 To VacSaa Vlacemark Dadress	
10.1.2 Το Κέρδος Κλειστού Βρόχου 556	1 Στάδια Εξόδου και Ενισχυτές Ισχύος 632
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 <b>1</b>	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
' '	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633 11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633 11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΉ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633 11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΉ Α 635
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633 11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633 11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633 11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635 11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635 11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637 11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561 10.2.2 Διεύρυνση του Εύρους Ζώνης 561	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΛΙΩΝ ΕΞΟΛΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΛΙΟ ΕΞΟΛΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής Ενέργειας 638
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561 10.2.2 Διεύρυνση του Εύρους Ζώνης 561 10.2.3 Μείωση της Μη-Γραμμικής	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής  Ενέργειας 638  11.3 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Β 639
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561 10.2.2 Διεύρυνση του Εύρους Ζώνης 561 10.2.3 Μείωση της Μη-Γραμμικής Παραμόρφωσης 562 10.3 Ο ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 564 10.3.1 Η Τοπολογία Ανάδρασης Σειράς-	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής  Ενέργειας 638  11.3 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Β 639  11.3.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 639
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561 10.2.2 Διεύρυνση του Εύρους Ζώνης 561 10.2.3 Μείωση της Μη-Γραμμικής Παραμόρφωσης 562 10.3 Ο ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 564 10.3.1 Η Τοπολογία Ανάδρασης Σειράς-Παράλληλα 564	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής  Ενέργειας 638  11.3 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Β 639
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561 10.2.2 Διεύρυνση του Εύρους Ζώνης 561 10.2.3 Μείωση της Μη-Γραμμικής Παραμόρφωσης 562 10.3 Ο ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 564 10.3.1 Η Τοπολογία Ανάδρασης Σειράς-Παράλληλα 564 10.3.2. Παραδείγματα Ενισχυτών με Ανάδραση	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής Ενέργειας 638  11.3 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Β 639  11.3.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 639  11.3.2 Χαρακτηριστική Μεταφοράς 640  11.3.3 Αποδοτικότητα Μετατροπής Ενέργειας 640
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561 10.2.2 Διεύρυνση του Εύρους Ζώνης 561 10.2.3 Μείωση της Μη-Γραμμικής Παραμόρφωσης 562 10.3 Ο ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 564 10.3.1 Η Τοπολογία Ανάδρασης Σειράς-Παράλληλα 564 10.3.2. Παραδείγματα Ενισχυτών με Ανάδραση Σειράς-Παράλληλα 565	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής Ενέργειας 638  11.3 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Β 639  11.3.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 639  11.3.2 Χαρακτηριστική Μεταφοράς 640  11.3.3 Αποδοτικότητα Μετατροπής Ενέργειας 640  11.3.4 Κατανάλωση Ισχύος 641
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχιού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561 10.2.2 Διεύρυνση του Εύρους Ζώνης 561 10.2.3 Μείωση της Μη-Γραμμικής Παραμόρφωσης 562 10.3 Ο ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 564 10.3.1 Η Τοπολογία Ανάδρασης Σειράς-Παράλληλα 564 10.3.2. Παραδείγματα Ενισχυτών με Ανάδραση Σειράς-Παράλληλα 565 10.3.3 Ανάλυση του Ενισχυτή Τάσης	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής Ενέργειας 638  11.3 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Β 639  11.3.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 639  11.3.2 Χαρακτηριστική Μεταφοράς 640  11.3.3 Αποδοτικότητα Μετατροπής Ενέργειας 640  11.3.4 Κατανάλωση Ισχύος 641  11.4 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ ΑΒ 643
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561 10.2.2 Διεύρυνση του Εύρους Ζώνης 561 10.2.3 Μείωση της Μη-Γραμμικής Παραμόρφωσης 562 10.3 Ο ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 564 10.3.1 Η Τοπολογία Ανάδρασης Σειράς-Παράλληλα 564 10.3.2. Παραδείγματα Ενισχυτών με Ανάδραση Σειράς-Παράλληλα 565	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής Ενέργειας 638  11.3 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Β 639  11.3.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 639  11.3.2 Χαρακτηριστική Μεταφοράς 640  11.3.3 Αποδοτικότητα Μετατροπής Ενέργειας 640  11.3.4 Κατανάλωση Ισχύος 641  11.4 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ ΑΒ 643  11.4.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 643
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561 10.2.2 Διεύρυνση του Εύρους Ζώνης 561 10.2.3 Μείωση της Μη-Γραμμικής Παραμόρφωσης 562 10.3 Ο ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 564 10.3.1 Η Τοπολογία Ανάδρασης Σειράς-Παράλληλα 564 10.3.2. Παραδείγματα Ενισχυτών με Ανάδραση Σειράς-Παράλληλα 565 10.3.3 Ανάλυση του Ενισχυτή Τάσης με Ανάδραση 566	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής Ενέργειας 638  11.3 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Β 639  11.3.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 639  11.3.2 Χαρακτηριστική Μεταφοράς 640  11.3.3 Αποδοτικότητα Μετατροπής Ενέργειας 640  11.3.4 Κατανάλωση Ισχύος 641  11.4 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ ΑΒ 643  11.4.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 643  11.4.2 Αντίσταση Εξόδου 644
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561 10.2.2 Διεύρυνση του Εύρους Ζώνης 561 10.2.3 Μείωση της Μη-Γραμμικής Παραμόρφωσης 562 10.3 Ο ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 564 10.3.1 Η Τοπολογία Ανάδρασης Σειράς-Παράλληλα 564 10.3.2. Παραδείγματα Ενισχυτών με Ανάδραση Σειράς-Παράλληλα 565 10.3.3 Ανάλυση του Ενισχυτή Τάσης με Ανάδραση 566 10.3.4 Ένα Τελικό Σχόλιο 571 10.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 571	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής  Ενέργειας 638  11.3 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Β 639  11.3.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 639  11.3.2 Χαρακτηριστική Μεταφοράς 640  11.3.3 Αποδοτικότητα Μετατροπής  Ενέργειας 640  11.3.4 Κατανάλωση Ισχύος 641  11.4 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ ΑΒ 643  11.4.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 643  11.4.2 Αντίσταση Εξόδου 644  11.5 ΠΟΛΩΣΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΤΑΞΗΣ ΑΒ 646
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561 10.2.2 Διεύρυνση του Εύρους Ζώνης 561 10.2.3 Μείωση της Μη-Γραμμικής Παραμόρφωσης 562 10.3 Ο ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 564 10.3.1 Η Τοπολογία Ανάδρασης Σειράς-Παράλληλα 564 10.3.2. Παραδείγματα Ενισχυτών με Ανάδραση Σειράς-Παράλληλα 565 10.3.3 Ανάλυση του Ενισχυτή Τάσης με Ανάδραση 566 10.3.4 Ένα Τελικό Σχόλιο 571 10.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 571 10.4.1 Η Ιδανική Περίπτωση 571	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής  Ενέργειας 638  11.3 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Β 639  11.3.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 639  11.3.2 Χαρακτηριστική Μεταφοράς 640  11.3.3 Αποδοτικότητα Μετατροπής  Ενέργειας 640  11.3.4 Κατανάλωση Ισχύος 641  11.4 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ ΑΒ 643  11.4.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 643  11.4.2 Αντίσταση Εξόδου 644  11.5 ΠΟΛΩΣΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΤΑΞΗΣ ΑΒ 646  11.5.1 Πόλωση με Χρήση Διόδων 646
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561 10.2.2 Διεύρυνση του Εύρους Ζώνης 561 10.2.3 Μείωση της Μη-Γραμμικής Παραμόρφωσης 562 10.3 Ο ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 564 10.3.1 Η Τοπολογία Ανάδρασης Σειράς-Παράλληλα 564 10.3.2. Παραδείγματα Ενισχυτών με Ανάδραση Σειράς-Παράλληλα 565 10.3.3 Ανάλυση του Ενισχυτή Τάσης με Ανάδραση 566 10.3.4 Ένα Τελικό Σχόλιο 571 10.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 571 10.4.1 Η Ιδανική Περίπτωση 573	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής  Ενέργειας 638  11.3 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Β 639  11.3.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 639  11.3.2 Χαρακτηριστική Μεταφοράς 640  11.3.3 Αποδοτικότητα Μετατροπής  Ενέργειας 640  11.3.4 Κατανάλωση Ισχύος 641  11.4 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ ΑΒ 643  11.4.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 643  11.4.2 Αντίσταση Εξόδου 644  11.5 ΠΟΛΩΣΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΤΑΞΗΣ ΑΒ 646
10.1.3 Το Κέρδος Βρόχου 557 10.1.4 Η Ιδανική Περίπτωση Άπειρου Κέρδους Ανοιχτού Βρόχου Α 558 10.1.5 Σύνοψη 561 10.2 ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΡΑΣΗΣ 561 10.2.1 Απευαισθητοποίηση του Κέρδους 561 10.2.2 Διεύρυνση του Εύρους Ζώνης 561 10.2.3 Μείωση της Μη-Γραμμικής Παραμόρφωσης 562 10.3 Ο ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 564 10.3.1 Η Τοπολογία Ανάδρασης Σειράς-Παράλληλα 564 10.3.2. Παραδείγματα Ενισχυτών με Ανάδραση Σειράς-Παράλληλα 565 10.3.3 Ανάλυση του Ενισχυτή Τάσης με Ανάδραση 566 10.3.4 Ένα Τελικό Σχόλιο 571 10.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΝΑΔΡΑΣΗ 571 10.4.1 Η Ιδανική Περίπτωση 571	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 633  11.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 633  11.2 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Α 635  11.2.1 Χαρακτηριστικές Μεταφοράς 635  11.2.2 Κυματομορφές Σήματος 637  11.2.3 Κατανάλωση Ισχύος 637  11.2.4 Αποδοτικότητα Μετατροπής Ενέργειας 638  11.3 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ Β 639  11.3.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 639  11.3.2 Χαρακτηριστική Μεταφοράς 640  11.3.3 Αποδοτικότητα Μετατροπής Ενέργειας 640  11.3.4 Κατανάλωση Ισχύος 641  11.4 ΣΤΑΔΙΟ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΤΑΞΗ ΑΒ 643  11.4.1 Λειτουργία του Κυκλώματος 643  11.4.2 Αντίσταση Εξόδου 644  11.5 ΠΟΛΩΣΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΤΑΞΗΣ ΑΒ 646  11.5.1 Πόλωση με Χρήση Διόδων 646  11.5.2 Πόλωση με την Χρήση του

11.5.4 Χρήση Σύνθετων Στοιχείων 651	<b>3 Φίλτρα και Συντονισμένοι Ενισχυτές</b> 718
11.6 ΣΤΑΔΙΑ ΕΞΟΔΟΥ ΥΛΟΠΟΙΗΜΕΝΑ	ΕΙΣΑΓΩΓΗ 719
ME ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ CMOS 653	13.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΦΙΛΤΡΩΝ 719
11.6.1 Ο Ακόλουθος Πηγής 653	13.1.1 Μετάδοση Φίλτρου 719
11.6.2 Μια Εναλλακτική, με Χρήση Τρανζίστορ	13.1.2 Τύποι Φίλτρων 720
Κοινής Πηγής 654	13.1.3 Καθορισμός Προδιαγραφών Φίλτρου 721
11.6.3 Ενισχυτές Ισχύος Τάξης D 657	13.1.4 Εύρεση της Συνάρτησης Μεταφοράς του
11.7 ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΙΣΧΥΟΣ <i>6</i> 59	Φίλτρου: Προσέγγιση του Φίλτρου 722
11.7.1 Συσκευασίες και Αποδέκτες	13.1.5 Εύρεση του Κυκλώματος του Φίλτρου:
Θερμότητας 659	Υλοποίηση του Φίλτρου 722
11.7.2 ΒJΤ Ισχύος 660	13.2 Η ΣΥΝΑΡΤΉΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ 723
11.7.3 MOSFET Ισχύος 660	13.2.1 Η Τάξη του Φίλτρου 723
ПРОВЛНМАТА 662	13.2.2 Οι Πόλοι του Φίλτρου 724
ΣΥΝΟΨΗ 662	13.2.3 Τα Μηδενικά Μετάδοσης του Φίλτρου 724
	13.2.4 Φίλτρα Μόνο με Πόλους 726
Κυκλώματα Τελεστικών Ενισχυτών 668	13.2.5 Παραγοντοποίηση της Τ(s) σε Γινόμενο
ΕΙΣΑΓΩΓΗ 669	Συναρτήσεων Πρώτης και Δεύτερης
12.1 Ο ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΉΣ CMOS ΔΎΟ	Τάξης 727
ΣΤΑΔΙΩΝ 669	13.2.6 Φίλτρα Πρώτης Τάξης 727
12.1.1 Το Κύκλωμα 669	13.2.7 Συναρτήσεις Φίλτρων Δεύτερης Τάξης 728
12.1.2 Περιοχή Κοινού Σήματος Εισόδου και	13.3 ΦΙΛΤΡΑ BUTTERWORTH KAI CHEBYSHEV 730
Περιθώριο Μεταβολής Εξόδου 670	13.3.1 Το Φίλτρο Butterworth 731
12.1.3 DC Κέρδος Τάσης 671	13.3.2 Το Φίλτρο Chebyshev 735
12.1.4 Λόγος Απόρριψης Κοινού Σήματος 673	13.4 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ
12.1.5 Απόκριση Συχνότητας 673	ΥΛΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΜΕ LCR ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ 737
12.1.6 Ρυθμός Ανόδου <i>677</i>	13.4.1 Οι Πόλοι του Κυκλώματος
12.1.7. Λόγος Απόρριψης Τάσης Τροφοδοσίας (PSRR) 678	Συντονισμού 737
12.1.8 Σχεδιαστικοί Συμβιβασμοί 679	13.4.2 Υλοποίηση των Μηδενικών
12.1.0 Σχευταυτικοί Συμμιραυμοί 679  12.2 Ο FOLDED CASCODE ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΉΣ	Μετάδοσης 738
CMOS 682	13.4.3 Υλοποίηση της Συνάρτησης Βαθυπερατού
12.2.1 Το Κύκλωμα 683	Τύπου <i>738</i>
12.2.2 Περιοχή Κοινού Σήματος Εισόδου και	13.4.4 Υλοποίηση της Συνάρτησης Ζωνοπερατού
Περιθώριο Μεταβολής της Εξόδου 684	Τύπου 739
12.2.3 Κέρδος Τάσης 685	13.4.5 Υλοποίηση των Συναρτήσεων Σχισμής 740
12.2.4 Απόκριση Συχνότητας 687	13.5 ΕΝΕΡΓΑ ΦΙΛΤΡΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ
12.2.5 Ρυθμός Ανόδου 687	ΥΛΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΜΕ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ
12.2.6 Αύξηση του Εύρους της Περιοχής Κοινού	ПНNIOY 740
Σήματος Εισόδου με Χρήση της Δομής Rail-	13.5.1 Το Κύκλωμα Προσομοίωσης Πηνίου του
to-Rail για το Στάδιο Εισόδου 689	Αντωνίου 741
12.2.7 Αύξηση του Εύρους Τιμών της Εξόδου:	13.5.2 Το Κύκλωμα Συντονισμού Τελεστικού
Ο «Wide-Swing» Καθρέπτης Ρεύματος 690	Ενισχυτή-RC 742 13.5.3 Υλοποίηση Διάφορων Τύπων Φίλτρων 743
12.3 ΤΕΧΝΙΚΈΣ ΣΧΕΔΙΑΣΉΣ ΤΕΛΕΣΤΙΚΏΝ	13.6 ΕΝΕΡΓΑ ΦΙΛΤΡΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΑ
ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ ΒJT 691 12.3.1 Σχεδίαση του Κυκλώματος Πόλωσης 692	ΣΕ ΒΡΟΧΟ ΔΥΟ ΟΛΟΚΛΗΡΩΤΩΝ 745
12.3.1 Σχεδιασή του Κυκλωματός Πολώσης 692	13.6.1 Δημιουργία του Biquad Βρόχου Δύο
12.3.3 Ανάδραση Κοινού Σήματος για τον Έλεγχο	Ολοκληρωτών 745
της DC Τάσης στην Έξοδο του Σταδίου	13.6.2 Κυκλωματική Υλοποίηση 747
Εισόδου 698	13.6.3 Ένα Εναλλακτικό Biquad Κύκλωμα
12.3.4 Το Στάδιο Εισόδου του Τελεστικού	με Βρόχο Δύο Ολοκληρωτών 748
Ενισχυτή 741 702	13.6.4 Τελικά Σχόλια <i>749</i>
12.3.5 Σχεδίαση του Σταδίου Εξόδου για	13.7 ΕΝΈΡΓΑ ΦΙΛΤΡΑ ΔΕΥΤΈΡΗΣ ΤΑΞΉΣ ΜΕ ΧΡΉΣΗ
«Σχεδόν Rail-to-Rail» Έξοδο 708	ΕΝΟΣ ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΥ ΕΝΙΣΧΥΤΗ 750
ΣΥΝΟΨΗ <i>711</i>	13.7.1 Ζωνοπερατό Κύκλωμα 751
ПРОВЛНМАТА 712	13.7.2 Υψιπερατό Φίλτρο 752

13.8 ΦΙΛΤΡΑ ΔΙΑΚΟ 13.8.1 Η Βο 13.8.2 Ολοκλ Πυκνο 13.8.3 Βiqua Πυκνο 13.8.4 Ένα Τ 13.9 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧ ΤΑΛΑΝΤΩΤΩΝ	Αηρωτής Διακοπτόμενων ωτών 756 ω Φίλτρα Διακοπτόμενων ωτών 756 Έλικό Σχόλιο 758 ŒΣ ΗΜΙΤΟΝΟΕΙΔΩΝ		14.1.2 Ο Αντιστροφέας CMOS 797 14.1.3 Η Γενική Δομή της Λογικής CMOS 797 14.1.4 Η Πύλη ΝΟR Δύο Εισόδων 801 14.1.5 Η Πύλη ΝΑΝΟ Δύο Εισόδων 801 14.1.6 Μία Πολυπλοκότερη Πύλη 801 14.1.7 Εύρεση του PUN από το PDN και Αντίστροφα 802 14.1.8 Η Συνάρτηση Αποκλειστικού OR 802 14.1.9 Σύνοψη της Μεθόδου Σύνθεσης 803 14.2 ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΛΟΓΙΚΟΙ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ 804 14.2.1 Η Χαρακτηριστική Μεταφοράς Τάσης 805
13.9.2 Το Κρ 13.9.3 Ανάλυ 13.9.4 Μη-Γρ	ιτήριο Ταλάντωσης 758 ση Κυκλωμάτων Ταλαντωτών 759 σαμμικός Έλεγχος Πλάτους 762		14.2.2 Περιθώρια Θορύβου 806 14.2.3 Η Ιδανική Χαρακτηριστική VTC 807 14.2.4 Υλοποίηση Ενός Αντιστροφέα 807
ENIΣΧΥΤΕΣ Κ 13.10.1 Ο Το 13.10.2 Ο Το 13.10.3 Ο Το 13.10.4 Συντ	ιλαντωτής Γέφυρας Wien 764 ιλαντωτής Ολίσθησης Φάσης 766 ιλαντωτής Τετραγωνισμού 768 ιονιζόμενος Ταλαντωτής Ενεργού ρου 769		14.3 Ο ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ CMOS 814 14.3.1 Η Λειτουργία του Κυκλώματος 814 14.3.2 Η Χαρακτηριστική Μεταφοράς Τάσης 816 14.3.3 Η Περίπτωση Όπου τα $Q_N$ και $Q_P$ Δεν Είναι Ταιριασμένα 818 ΣΥΝΟΨΗ 822 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ 823
	ΓΑΛΛΙΚΟΙ ΤΑΛΑΝΤΩΤΈΣ 770	15	Σχεδίαση Ψηφιακών Ολοκληρωμένων
	αντωτές Colpitts και Hartely 770		Κυκλωμάτων: Ισχύς, Ταχύτητα και Εμβαδό
13.11.2 O X <sub>1</sub>	αστί Συνδεδεμένος (Cross-Coupled) αντωτής LC 773		Επιφάνειας 826
13.11.3 Κρυσ	σταλλικοί Ταλαντωτές 774		ΕΙΣΑΓΩΓΗ 827
13.12 МН-ГРАММІК	ΙΟΙ ΤΑΛΑΝΤΩΤΕΣ Ή ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ		15.1 AYNAMIKH AEITOYPFIA TOY
ΣΥΝΑΡΤΉΣΕΩ	N 776		ANTIETPOФEA CMOS 827
13.12.1 Ο Δι	σταθής Βρόχος Ανάδρασης 776		15.1.1 Καθυστέρηση Διάδοσης 827 15.1.2 Καθορισμός της Καθυστέρησης Διάδοσης του
	αρακτηριστική Μεταφοράς του αθούς Κυκλώματος 777		Αντιστροφέα CMOS 830 15.1.3 Καθορισμός της Ισοδύναμης Χωρητικότητας
	νδαλισμός του Δισταθούς		Φορτίου C 835
	λώματος 778		15.2 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ 838
	ισταθές Κύκλωμα Ως Στοιχείο		15.2.1 Διαστάσεις του Αντιστροφέα 838
	αθές Κύκλωμα με Μη-Αναστρέφουσα		15.2.2 Διαστάσεις των Τρανζίστορ σε Λογικές Πύλες CMOS 839
	ακτηριστική Μεταφοράς 779		15.2.3 Η Επίδραση των Fan-In και Fan-Out
	αγωγή Τετραγωνικών Κυματομορφών Γρήση Δισταθούς Κυκλώματος 780		στην Καθυστέρηση Διάδοσης 841
	αγωγή Τριγωνικών		15.2.4 Οδήγηση Μεγάλης Χωρητικότητας 842
	ατομορφών 782		15.3 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΙΣΧΥΟΣ 844
	αγωγή Ημιτονοειδών Κυμάτων 784		15.3.1 Πηγές Κατανάλωσης Ισχύος 844
ΣΥΝΟΨΗ 784			15.3.2 Γινόμενο Ισχύος-Καθυστέρησης και Γινόμενο
ПРОВЛНМАТА 78	35		Ενέργειας-Καθυστέρησης 847
			15.4 ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΚΑΤΩ ΚΛΙΜΑΚΩΣΗΣ: ΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ ΨΗΦΙΑΚ	Α ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ		ΒΑΘΕΩΣ ΥΠΟΜΙΚΡΟΥ 848
ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ	794		15.4.1 Επιφάνεια Πυριτίου 848
			15.4.2 Οι Συνέπειες της Κλιμάκωσης 848
14 Ψηφιακά Λονικά	ί Κυκλώματα CMOS 796		15.4.3 Επίδραση της Μεταβλητότητας
	TOMWHATA ONIOS 790		στη Θερμοκρασία, στην Τάση και
ΕΙΣΑΓΩΓΗ 797	AODWON HILLON OLOG		στις Παραμέτρους της Τεχνολογίας
	ΛΟΓΙΚΩΝ ΠΥΛΩΝ CMOS 797		Κατασκευής 849
	λοποίηση του Τρανζίστορ ως πτη 797		15.4.4 Το Ζήτημα με τους Αγωγούς Διασύνδεσης 850

15.4.5 Φηφιακή Σχεδίαση στις Σύγχρονες Τεχνολογίες 850

ΣΥΝΟΨΗ 851 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ 852

### 16 Κυκλώματα Μνήμης και Χρονισμού 856

ΕΙΣΑΓΩΓΗ 857

- 16.1 Η ΠΥΛΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ 857
  - 16.1.1 Λειτουργία με NMOS Τρανζίστορ ως Διακόπτες 858
  - 16.1.2 Αποκατάσταση της Τιμής της  $V_{O\!H}$  στη Στάθμη  $V_{D\!D}$  860
  - 16.1.3 Χρήση Πυλών Μετάδοσης CMOS ως Διακοπτών 861
- 16.2 MANΔΑΛΩΤΕΣ KAI FLIP-FLOP 865
  - 16.2.1 Ο Μανδαλωτής 865
  - 16.2.2 To SR Flip-Flop 867
  - 16.2.3 CMOS Υλοποίηση των SR Flip-Flop 868
  - 16.2.4 Μία Απλούστερη CMOS Υλοποίηση του SR Flip- Flop με Κύκλωμα Ρολογιού 871
  - 16.2.5 Κυκλώματα D Flip-Flop 871
- 16.3 ΚΥΤΤΑΡΑ ΜΝΗΜΗΣ ΤΥΧΑΙΑΣ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗΣ (RAM) 873
  - 16.3.1 Κύτταρα Στατικής Μνήμης 875

- 16.3.2 Κύτταρα Δυναμικής Μνήμης 880
- 16.3.3 Μνήμη Flash 882
- 16.4 ΤΑΛΑΝΤΏΤΕΣ ΤΥΠΟΥ RING ΚΑΙ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΙΔΙΚΟΥ ΣΚΟΠΟΥ 883
  - 16.4.1 Ο Ταλαντωτής Τύπου Ring και Κυκλώματα Παραγωγής Παλμών 884
  - 16.4.2 Ενισχυτής Ανίχνευσης 885
  - 16.4.3 Ο Αποκωδικοποιητής Διεύθυνσης Γραμμής 889
  - 16.4.4 Ο Αποκωδικοποιητής Διεύθυνσης Στήλης 890

ΣΥΝΟΨΗ *891* ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ *892* 

#### Παραρτήματα στον Συνοδευτικό Ιστότοπο

- Ι. ΤΙΜΕΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΟΝΑΛΕΣ I-1
- ΙΑ ΤΥΠΙΚΈΣ ΤΙΜΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΓΙΑ ΣΤΟΙΧΕΊΑ ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ *ΙΑ-1*

Ευρετήριο Ε-1