

Perancangan Teori & Praktis
Power Supply
Jenis Switch Mode



GRAHA ILMU

Perancangan Teori & Praktis
Power Supply
Jenis Switch Mode

Dr. Ir. Saludin Muis, M. Kom

PERANCANGAN TEORI & PRAKTIS POWER SUPPLY JENIS SWITCH MODE

Oleh : Dr. Ir. Saludin Muis, M.Kom

Edisi Pertama

Cetakan Pertama, 2013

Hak Cipta © 2013 pada penulis,

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.



GRAHA ILMU

Ruko Jambusari No. 7A

Yogyakarta 55283

Telp. : 0274-889836; 0274-889398

Fax. : 0274-889057

E-mail : info@grahailmu.co.id

Muis, Saludin, Dr., Ir., M.Kom.

PERANCANGAN TEORI & PRAKTIS POWER SUPPLY JENIS SWITCH MODE/Dr. Ir. Saludin Muis, M.Kom.

- Edisi Pertama - Yogyakarta; Graha Ilmu, 2013
xiv + 210, 1 Jil. : 26 cm.

ISBN: 978-979-756-945-7

1. Teknik

I. Judul

KATA PENGANTAR

Penulis bersyukur ditengah-tengah kesibukan kerja dapat menyelesaikan penulisan buku ini, dimana bahan yang disajikan merupakan jenis power supply yang paling banyak dipergunakan dalam peralatan keperluan sehari-hari. Sehingga pengetahuan yang terkandung dalam buku ini benar-benar dapat memberikan nilai tambah nyata baik kepada kalangan pelajar/akademisi, praktisi maupun industri.

Penulis berharap pengetahuan yang tercakup dalam buku ini dapat memberikan sebuah ide kepada pembaca pada umumnya yang selanjutnya dapat diterapkan dalam aplikasi praktis yang memiliki nilai ekonomis mengingat jenis power supply jenis switch mode merupakan yang paling banyak dipakai bahkan merupakan sebuah standar.

Tidak ada kesempurnaan selain sebuah saran dan kritik dari pembaca agar buku ini dapat ditingkatkan dan disempurnakan pada edisi selanjutnya. Karena itu saran-saran dari pembaca sangat diharapkan agar penulis dapat mengedit kembali isi buku ini dan menyajikan lebih baik pada kesempatan berikutnya.

Pada kesempatan ini, dari lubuk hati penulis terdalam, penulis mengucapkan terima kasih setulusnya kepada 6 orang yang berperan besar dan merubah perjalanan hidup penulis, yaitu Ibu Saini (Alm), T. Oh Huan (Alm), Albert Ray J, Alexander Rex., Ibu Maria Dwi K, dan Ibu Rajani Tjandra.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
PENDAHULUAN	xiii
Bab 1 POWER SUPPLY SWITCH MODE KELUARAN BANYAK	1
1.1 Pengantar	1
1.2 Unjuk Kerja Yang Diharapkan	1
1.3 Mode-Mode Operasi	3
1.4 Prinsip Operasi	3
1.5 Fasa Penyimpanan Energi	4
1.6 Mode-Mode Transfer Energi (<i>fasa Flyback</i>)	5
1.7 Faktor-Faktor Yang Mendefinisikan Mode-Mode Operasi	6
1.8 Anomali Fungsi Transfer	8
1.9 Kemampuan Keseluruhan Transformer	8
1.10 Catatan Spesifikasi	10
1.11 Contoh Spesifikasi Untuk Pemasok Daya Flyback Pemadam Langsung 110 W	11
BAB 2 PERANCANGAN TRANSFORMER FLYBACK OFF LINE LANGSUNG	13
2.1 Pengantar	13
2.2 Parameter Inti Dan Efek Celah Udara	13
2.3 Pertimbangan Umum Perancangan	16
2.4 Contoh Perancangan Untuk Transformer Flyback 110W	16
2.5 Tranformer Flyback Jenuh Dan Efek-Efek Transien	25
2.6 Kesimpulan	26
BAB 3 REDUKSI STRESS TRANSISTOR SAKLAR	27
3.1 Pengantar	27
3.2 Penjejak Diri Tegangan Jepit	27
3.3 Konverter Flyback Jaringan “Snubber”	29

BAB 4	MEMILIH KOMPONEN DAYA UNTUK KONVERTER FLYBACK	33
4.1	Pengantar	33
4.2	Komponen-Komponen Primer	33
4.3	Komponen-Komponen Daya Sekunder	34
4.4	Kapasitor Keluaran	35
4.5	Hidup Kapasitor	37
BAB 5	DIAGONAL SETENGAH JEMBATAN KONVERTER FLYBACK	39
5.1	Pengantar	39
5.2	Prinsip Operasi	39
5.3	Sifat-Sifat Bermanfaat	41
5.4	Perancangan Transformer	42
5.5	Sirkuit Penggerak	42
5.6	Frekuensi Operasi	42
5.7	Komponen-Komponen Snubber	42
BAB 6	KONVERTER FLYBACK OSILASI DIRI PADAM LANGSUNG/DIRECT OFF LINE	45
6.1	Pengantar	45
6.2	Kelas-Kelas Operasi	45
6.3	Prinsip Operasi Umum	46
6.4	Konverter Flyback Osilasi Diri Terisolasi	49
6.5	Sirkuit Kontrol (Deskripsi Singkat)	49
6.6	Squegging	51
6.7	Ringkasan Parameter Mayor Untuk Konverter Flyback Osilasi Diri	51
BAB 7	PENERAPAN MODE KONTROL ARUS PADA KONVERTER FLYBACK	53
7.1	Pengantar	53
7.2	Pembatasan Daya Dan Mode kontrol Arus Yang Diterapkan Pada Konverter Flyback Osilasi Diri	53
7.3	Lingkar Kontrol Tegangan	54
7.4	Penolakan Riak Masukan	56
7.5	Menggunakan Transistor Efek Medan/FET Pada Konverter Flyback Frekuensi Variabel	56
BAB 8	KONVERTER ARAH MAJU UJUNG TUNGGAL JALUR PADAM LANGSUNG/DIRECT OFF –LINE	57
8.1	Pengantar	57
8.2	Prinsip Operasi	57
8.3	Faktor- Faktor Pembatas Untuk Nilai Choke Keluaran	59
8.4	Keluaran Banyak	60
8.5	Kumparan Pemulihan Energi (P2)	60
8.6	Kelebihan	61
8.7	Kelemahan	61
BAB 9	PERANCANGAN TRANSFORMER UNTUK KONVERTER MAJU	63
9.1	Pengantar	63
9.2	Contoh Perancangan Transformer	64
9.3	Memilih Transistor Daya	69
9.4	Cacatan Perancangan Final	70
9.5	Kejenuhan Transformer	71
9.6	Kesimpulan	71

BAB 10 DIAGONAL SETENGAH JEMBATAN KONVERTER MAJU	73
10.1 Pengantar	73
10.2 Prinsip Operasi	73
BAB 11 RANCANGAN TRANSFORMER UNTUK DIAGONAL SETENGAH JEMBATAN KONVERTER MAJU	77
11.1 Pertimbangan Umum	77
11.2 Catatan Perancangan	81
BAB 12 KONVERTER RASIO TUGAS TERKONTROL SETENGAH JEMBATAN DORONG-TARIK	83
12.1 Pengantar	83
12.2 Prinsip Operasi	83
12.3 Kelebihan Sistem	85
12.4 Problem Luasan	85
12.5 Riak Sub Harmonik Dan Mode Kontrol Arus	86
12.6 Pencegahan Menghantar Silang	87
12.7 Komponen Snubber (Setengah Jembatan)	87
12.8 Mulai Lunak /Soft Start	87
12.9 Perancangan Transformer	87
12.10 Kerapatan Flux Optimum	88
12.11 Kondisi Transien	89
12.12 Menghitung Lilitan Primer	90
12.13 Menghitung Lilitan Primer Minimum	90
12.14 Menghitung Lilitan Sekunder	90
12.15 Sirkuit Penggerak Dan Kontrol	91
12.16 Efek Pendobel Flux	92
BAB 13 KONVERTER JEMBATAN	93
13.1 Pengantar	93
13.2 Prinsip Operasi	94
13.3 Rancangan Transformer (jembatan penuh)	97
13.4 Contoh Rancangan Transformer	98
13.5 Kejenuhan Tangga	102
13.6 Efek Kejenuhan Transien	103
13.7 Penyeimbangan Kerapatan Flux Gaya	103
BAB 14 KONVERTER BANTU/TAMBAHAN OSILASI DIRI DAYA RENDAH	105
14.1 Pengantar	105
14.2 Prinsip Operasi Umum	105
14.3 Prinsip Operasi, Konverter Transformer Tunggal	105
14.4 Perancangan Transformer	107
BAB 15 KONVERTER OSILATOR DIRI 2 TRANSISTOR TRANSFORMER TUNGGAL	111
15.1 Pengantar	111
15.2 Prinsip Operasi (penyaklaran bati terbatas)	111
15.3 Mendefinisikan Arus Saklar	113
15.4 Memilih Bahan-Bahan Inti	114
15.5 Perancangan Transformer (konverter tipe inti jenuh)	115

BAB 16 KONVERTER OSILASI DIRI 2 TRANSFORMER	121
16.1 Pengantar	121
16.2 Prinsip Operasi	121
16.3 Perancangan Transformer Penggerak Jenuh	123
16.4 Memilih Bahan Dan Ukuran Inti	123
16.5 Perancangan Transformer Daya Utama	124
BAB 17 KONSEP TRANSFORMER DC KE DC	125
17.1 Pengantar	125
17.2 Prinsip Dasar Konsep Transformer DC ke DC	125
17.3 Contoh Transformer DC ke DC	126
BAB 18 SISTEM REGULASI GABUNGAN KELUARAN BANYAK	129
18.1 Pengantar	129
18.2 Regulator Induk, Mengalir Dengan DC ke DC Transformer	129
18.3 Prinsip Operasi	130
18.4 Bagian Regulator Induk	130
18.5 Bagian Transformer DC	131
18.6 Regulator Gabungan Sinkron	132
18.7 Regulator Gabungan Dengan Sekunder Regulator Sesudahnya	132
BAB 19 KONVERTER DORONG-TARIK RASIO TUGAS TERKONTOL	135
19.1 Pengantar	135
19.2 Prinsip Operasi	135
19.3 Komponen Snubber	138
19.4 Konverter Dorong-Tarik Kejenuhan Tangga	139
19.5 Keseimbangan Kerapatan Flux	139
19.6 Perancangan Transformer Dorong-Tarik (Pertimbangan Umum)	139
19.7 Pendobel Flux	140
19.8 Contoh Rancangan Transformer Dorong-Tarik	140
BAB 20 REGULATOR SAKLAR DC KE DC	147
20.1 Pengantar	147
20.2 Prinsip Operasi	150
20.3 Sirkuit Penggerak Dan Kontrol	157
20.4 Rancangan Induktor Untuk Regulator Saklar	157
20.5 Contoh Rancangan Induktor	157
20.6 Parameter Unjuk Kerja Umum	158
20.7 Riak Regulator	158
BAB 21 REAKTOR REGULATOR DAYA DAPAT JENUH FREKUENSI TINGGI (KONTROL RASIO TUGAS MAGNETIK)	161
21.1 Pengantar	161
21.2 Prinsip Operasi	161
21.3 Prinsip Reaktor Regulator Daya Dapat Jenuh	163
21.4 Aplikasi Reaktor Regulator Daya Dapat Jenuh	163
21.5 Faktor-Faktor Kualitas Reaktor Dapat Jenuh	166
21.6 Memilih Bahan-Bahan Inti Sesuai	166
21.7 Mengontrol Reaktor Dapat Jenuh	167
21.8 Pembatasan Arus regulator reaktor dapat jenuh	169
21.9 Sirkuit Kontrol Daya Sekunder Reaktor Dapat Jenuh Dorong-Tarik	170