

MENINGKATKAN EFISIENSI KERJA DARI CUK KONVERTER DENGAN
MENGUNAKAN 4 BUAH INTI MAGNET TIPE 'E' BERCELAH UDARA 4
BUAH DENGAN BEBAN R, L DAN C

Yance Pamasi

Jl. Babakan Jeruk Gg. Barokah No. 25, 40164, 085224108878

Email: deancelinx@yahoo.co.id

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65

Bandung, 40164, Indonesia

ABSTRAK

Sistem tenaga listrik saat ini berkembang dengan pesat termasuk desain peralatan listrik dan pengendalian sistem tenaga listrik. Hal yang paling penting dalam pengendalian system tenaga listrik adalah bagaimana cara mengoptimalkan daya seadanya tetapi tetap menghasilkan kualitas energi listrik yang baik, dalam hal ini efisiensi yang dihasilkan cukup besar.

Salah satu cara meningkatkan efisiensi kerja dari cuk konverter adalah dengan menggunakan gyrator-kapasitor yang dihubungkan dengan inti magnet 'E' bercelah udara sebagai pengendali.

Dari hasil simulasi, terbukti bahwa penggunaan gyrator-kapasitor yang dihubungkan dengan inti magnet 'E' bercelah udara 4 buah yaitu : inti dengan celah udara bagian kanan sebanyak 2 buah dan inti celah udara bagian tengah sebanyak 2 buah dengan beban R, L dan C dapat membangkitkan energi yang besar, sehingga efisiensi yang dihasilkan pun makin besar.

Kata kunci : Gyrator-Kapasitor, Inti Magnet, Efisiensi.

IMPROVE WORK EFFICIENCY OF THE CUK CONVERTER USING 4 TYPE 'E' MAGNETIC CORE WITH 4 AIR GAP COMBINED R, L AND C LOAD

Yance Pamasi

Jl. Babakan Jeruk Gg. Barokah No. 25, 40164, 085224108878

Email: deancelinx@yahoo.co.id

Departement of Electrical Engineering, Faculty of Engineering

Maranatha Christian University

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65

Bandung, 40164, Indonesia

ABSTRACT

Electric power system is currently growing rapidly including design of electricity devices and electric power control system. The most important thing in electric power control system is how to optimize small power but still produce good quality of electrical energy, in this case the resulting of efficiency is great or high efficiency.

One way to improve work efficiency of cuk converter is using gyrator-capacitor linked with type 'E' magnetic core with air gaps as controller.

From the simulation results, proven that using of gyrator-capasitor linked with type 'E' magnetic core with 4 air gap; specifically : 2 core with air gap at the right side and 2 core with air gap in the middle combined with R, L and C load can produce great energy, and also produces high efficiency.

Keywords : Gyrator-Capacitor, Magnetic Core, Efficiency.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	
ABSTRACT	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Transformator.....	6
2.1.1 Prinsip Kerja Transformer.....	7
2.1.2 Efisiensi.....	9
2.1.3 Jenis Transformator	9
2.2 Material Magnet	11
2.3 Medan Magnet Bahan Magnet	12
2.4 Induktans Inti Magnet Permanen	13
2.5 Celah Udara Pada Magnet Permanen	15
2.6 Pembebanan	16

2.7 Metoda Pendekatan Rangkaian Magnet Ke Rangkaian	
Listrik.....	17
2.7.1 Model Kapasitansi	18
2.7.2 Kumparan Sebagai Gyrator.....	20
2.8 Gyrator.....	21
2.9 Saklar Transistor	24

BAB III PERANCANGAN PROGRAM

3.1 Pemodelan Transformator Inti Magnet tipe E	26
3.1.1 Pemodelan Dua Inti Magnet E Dengan Dua Celah	
Udara.....	26
3.1.2 Pemodelan Empat Inti Magnet E Dengan Empat Celah	
Udara.....	27
3.1.3 Pemodelan Inti Magnet E Dalam Rangkaian Listrik ..	28
3.1.4 Gyrator-Kapasitor	30
3.1.4.1 Dua Inti Magnet Dengan Dua Celah Udara ..	30
3.1.4.2 Empat Inti Magnet Dengan Empat Celah	
Udara	30
3.2 Mencari Parameter Reluktans, Permeans dan Kapasitan Pada	
Inti Magnet dan Celah Udara	32
3.2.1 Pada Inti Magnet	32
3.2.2 Pada Celah Udara.....	35
3.2.3 Nilai Kapasitansi.....	39

BAB IV PENGUJIAN DAN PENGAMBILAN DATA

4.1 Pemodelan Simulasi	40
------------------------------	----

4.2 Inti Magnet Permanen Dengan Beban.....	41
4.2.1 Dengan Beban R	41
4.2.2 Dengan Beban L	43
4.2.3 Dengan Beban C	46
4.2.4 Dengan Beban RL	49
4.2.5 Dengan Beban RC.....	51
4.2.6 Dengan Beban RLC	54
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	59
 DAFTAR PUSTAKA.....	61
 LAMPIRAN	
Lampiran A.....	A-1

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Pendekatan.....	18
Tabel 2.2 Alternatif Analog	19
Tabel 3.1 Nilai Reluktansi dan Permeans dari Inti Transformator 1	
Bagian 1	33
Tabel 3.2 Nilai Reluktansi dan Permeans dari Inti Transformator 1	
Bagian 2	34
Tabel 3.3 Nilai Reluktansi dan Permeans dari Inti Transformator 1	
Bagian 3	34
Tabel 3.4 Nilai Reluktansi dan Permeans dari Inti Transformator 1	
Bagian 4	35
Tabel 3.5 Nilai Reluktansi dan Permeans dari Celah Udara 1.....	36
Tabel 3.6 Nilai Reluktansi dan Permeans dari Celah Udara 2.....	36
Tabel 3.7 Nilai Reluktansi dan Permeans dari Celah Udara 3.....	37
Tabel 3.8 Nilai Reluktansi dan Permeans dari Celah Udara 4.....	38
Tabel 3.9 Hasil Nilai Kapasitor Pengganti Total Inti Magnet	39
Tabel 4.1 Tabel Nilai Input dan Output Inti Magnet Permanen	
Dengan Beban R.....	41
Tabel 4.2 Tabel Nilai Input dan Output Inti Magnet Permanen	
Dengan Beban L	43
Tabel 4.3 Tabel Nilai Input dan Output Inti Magnet Permanen	
Dengan Beban C	46
Tabel 4.4 Tabel Nilai Input dan Output Inti Magnet Permanen	

	Dengan Beban RL.....	49
Tabel 4.5	Tabel Nilai Input dan Output Inti Magnet Permanen	
	Dengan Beban RC	51
Tabel 4.6	Tabel Nilai Input dan Output Inti Magnet Permanen	
	Dengan Beban RLC	54
Tabel 4.7	Tabel Nilai input dan Output Inti Magnet Permanen	
	Keseluruhan.....	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Simbol Transformator	6
Gambar 2.2 Transformator Dengan Beban	7
Gambar 2.3 Simbol Transformator Step-Up	10
Gambar 2.4 Simbol Transformator Step-Down.....	10
Gambar 2.5 Transformator Tipe Inti (Core Type)	11
Gambar 2.6 Transformator Tipe Cangkang (Shell Type)	11
Gambar 2.7 Induktans Inti Feromagnetik.....	13
Gambar 2.8 Pemodelan Kumparan Pada Sisi Primer Magnet	20
Gambar 2.9 Pemodelan Kumparan Pada Sisi Sekunder Magnet ..	21
Gambar 2.10 Gyrator	21
Gambar 2.11 Gyrator-Kapasitor	22
Gambar 2.12 Pemodelan Gyrator VCCS	23
Gambar 2.13 Pemodelan Gyrator CCVS	23
Gambar 2.14 Cuk Konverter Dengan Gyrator-Kapasitor	24
Gambar 2.15 Rangkaian Saklar Transistor.....	24
Gambar 2.16 Kurva Karakteristik Saklar Transistor	25
Gambar 3.1 Cuk Konverter Dengan Beban RLC	26
Gambar 3.2 Dua Inti Magnet Tipe E Dengan Dua Celah Udara ..	27
Gambar 3.3 Empat Inti Magnet Tipe E Dengan Empat Celah Udara	28
Gambar 3.4 Empat Buah Inti E Dengan Empat Celah Udara	29
Gambar 3.5 Rangkaian Equivalen Inti Magnet	29

Gambar 3.6	Gyrator-Kapasitor Dari 2 Tipe E dan Dua Celah Udara	30
Gambar 3.7	Gyrator-Kapasitor Dari 4 tipe E dan Empat Celah Udara	31
Gambar 3.8	Cuk Konverter Dengan Modifikasi Gyrator-Kapasitor	31
Gambar 3.9	Empat Buah Inti E Dengan Empat Celah Udara	32
Gambar 4.1	Pemodelan Inti Magnet Dengan Gyrator-Kapasitor .	40
Gambar 4.2	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban R = 5 Ohm	42
Gambar 4.3	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban R = 1 kOhm	42
Gambar 4.4	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban R = 5 kOhm	43
Gambar 4.5	Grafik Tegangan Keluran Dengan Beban L = 0,1 H	44
Gambar 4.6	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban L = 0,3 H	45
Gambar 4.7	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban L = 0,5 H	45
Gambar 4.8	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban C = 10 μ F.....	47
Gambar 4.9	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban C = 50 μ F.....	47

Gambar 4.10	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban $C = 100 \mu\text{F}$	48
Gambar 4.11	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban $R = 5 \text{ Ohm}, L = 0,1 \text{ H}$	49
Gambar 4.12	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban $R = 5 \text{ Ohm}, L = 0,3 \text{ H}$	50
Gambar 4.13	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban $R = 5 \text{ Ohm}, L = 0,5 \text{ H}$	51
Gambar 4.14	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban $R = 5 \text{ Ohm}, C = 10 \mu\text{F}$	52
Gambar 4.15	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban $R = 5 \text{ Ohm}, C = 50 \mu\text{F}$	53
Gambar 4.16	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban $R = 5 \text{ Ohm}, C = 100 \mu\text{F}$	53
Gambar 4.17	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban $R = 5 \text{ Ohm}, L = 0,1 \text{ H}, C = 100 \mu\text{F}$	55
Gambar 4.18	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban $R = 5 \text{ Ohm}, L = 0,3 \text{ H}, C = 50 \mu\text{F}$	55
Gambar 4.19	Grafik Tegangan Keluaran Dengan Beban $R = 5 \text{ Ohm}, L = 0,5 \text{ H}, C = 10 \mu\text{F}$	56