



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNSOED
Jl. Dr. Soeparno, Karangwangkal 53123, Purwokerto

Untuk Inovasi dengan Judul : ALAT STIMULASI ELEKTRIK UNTUK PERAWATAN LUKA DIABETES

Inventor : Yunita Sari, MHS, Ph.D
Hartono, M.Si
Dr.dr.Eman Sutrisna, M.Kes

Tanggal Penerimaan : 13 Agustus 2018

Nomor Paten : IDP000073963

Tanggal Pemberian : 04 Januari 2021

Perlindungan Paten untuk inovasi tersebut diberikan untuk selama 20 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 22 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari inovasi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG
 Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940
 Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

INFORMASI BIAYA TAHUNAN

Nomor Paten : IDP000073963 Tanggal diberi : 04/01/2021 Jumlah Klaim : 2
 Nomor Permohonan : P00201806113 IPAS Filing Date : 13/08/2018
 Entitlement Date : 13/08/2018

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total	Terlambat (Bulan)	Total Denda	Jumlah Pembayaran
1	13/08/2018-12/08/2019	03/07/2021	0	2	0	0	0	0	0
2	13/08/2019-12/08/2020	03/07/2021	0	2	0	0	0	0	0
3	13/08/2020-12/08/2021	03/07/2021	0	2	0	0	0	0	0
4	13/08/2021-12/08/2022	03/07/2021	0	2	0	0	0	0	0
5	13/08/2022-12/08/2023	14/07/2022	0	2	0	0	0	0	0
6	13/08/2023-12/08/2024	14/07/2023	1.500.000	2	300.000	1.800.000	0	0	1.800.000
7	13/08/2024-12/08/2025	14/07/2024	2.000.000	2	400.000	2.400.000	0	0	2.400.000
8	13/08/2025-12/08/2026	14/07/2025	2.000.000	2	400.000	2.400.000	0	0	2.400.000
9	13/08/2026-12/08/2027	14/07/2026	2.500.000	2	500.000	3.000.000	0	0	3.000.000
10	13/08/2027-12/08/2028	14/07/2027	3.500.000	2	500.000	4.000.000	0	0	4.000.000
11	13/08/2028-12/08/2029	14/07/2028	5.000.000	2	500.000	5.500.000	0	0	5.500.000
12	13/08/2029-12/08/2030	14/07/2029	5.000.000	2	500.000	5.500.000	0	0	5.500.000
13	13/08/2030-12/08/2031	14/07/2030	5.000.000	2	500.000	5.500.000	0	0	5.500.000
14	13/08/2031-12/08/2032	14/07/2031	5.000.000	2	500.000	5.500.000	0	0	5.500.000
15	13/08/2032-12/08/2033	14/07/2032	5.000.000	2	500.000	5.500.000	0	0	5.500.000
16	13/08/2033-12/08/2034	14/07/2033	5.000.000	2	500.000	5.500.000	0	0	5.500.000
17	13/08/2034-12/08/2035	14/07/2034	5.000.000	2	500.000	5.500.000	0	0	5.500.000
18	13/08/2035-12/08/2036	14/07/2035	5.000.000	2	500.000	5.500.000	0	0	5.500.000
19	13/08/2036-12/08/2037	14/07/2036	5.000.000	2	500.000	5.500.000	0	0	5.500.000
20	13/08/2037-12/08/2038	14/07/2037	5.000.000	2	500.000	5.500.000	0	0	5.500.000

Biaya yang harus dibayarkan untuk pertama kali hingga tanggal 07/10/2021 (tahun ke-1 s.d 5) adalah sebesar 0

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDP000073963 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 04 Januari 2021

(51) Klasifikasi IPC⁸ : A 61N 1/32, A 61N 1/326

21) No. Permohonan Paten : P00201806113

22) Tanggal Penerimaan: 13 Agustus 2018

23) Data Prioritas :
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

Tanggal Pengumuman: 15 Februari 2019

Dokumen Pemanding:
US 7,010,353 B2
RU 2661724 C1

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT UNSOED
Jl. Dr. Soeparno, Karangwangkal 53123,
Purwokerto

(72) Nama Inventor :
Yunita Sari, MHS, Ph.D, ID
Hartono, M.Si, ID
Dr.dr.Eman Sutrisna, M.Kes, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

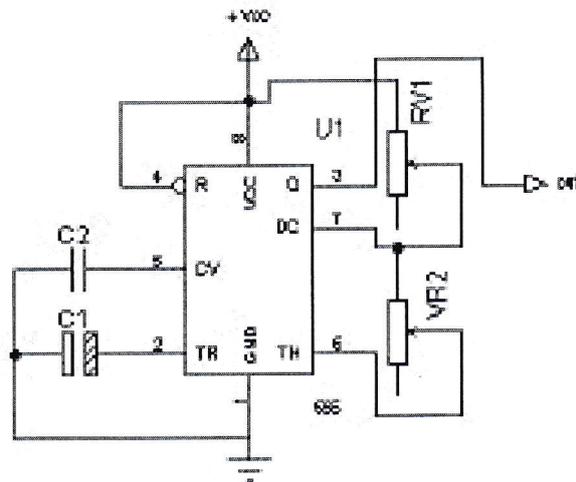
Pemeriksa Paten : Ir. Lidya Winarsih

Jumlah Klaim : 2

Judul Invensi : ALAT STIMULASI ELEKTRIK UNTUK PERAWATAN LUKA DIABETES

Abstrak :

Invensi ini berhubungan dengan alat stimulasi elektrik untuk perawatan luka diabetes. Stimulasi elektrik ini dibuat dengan stimulasi elektrik dibuat dengan menggunakan komponen sebagai berikut, yaitu: IC NE555, 2 buah kapasitor dan 2 buah variabel resistor. Antara pembangkit tegangan DC variabel terdiri dari transformator *step down* 1 Ampere, 2 buah dioda *bridge* 1 Ampere, 5 buah dioda 1N4005, 5 buah kapasitor non polar 100 nF dan 2 buah kapasitor polar masing-masing 1000 μ F/16 V dan 100 μ F/200 V. 5 buah daya 1N4005 dan 5 buah kapasitor non polar digunakan untuk pelipat tegangan, sehingga dihasilkan tegangan sekitar 100 Volt. Tegangan dibuat menggunakan sebuah transistor mosfet IRF740 dan sebuah variabel resistor. Variabel resistor ini digunakan untuk menyesuaikan tegangan DC dari 0 sampai 60 Volt. Alat ini memiliki karakteristik tegangan yang dapat diubah-ubah dari 0 sampai 60 Volt.



Deskripsi

5 **ALAT STIMULASI ELEKTRIK UNTUK PERAWATAN LUKA DIABETES**

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan alat stimulasi elektrik untuk perawatan luka diabetes. Lebih khusus, alat stimulasi elektrik yang tegangannya bisa mencapai 60 Volt.

Latar Belakang Invensi

Meningkatnya prevalensi penderita diabetes melitus (DM) di dunia dan juga di Indonesia diikuti dengan meningkatnya komplikasi akibat DM. Komplikasi yang paling sering terjadi akibat DM adalah luka diabetes. Data dari RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo menunjukkan bahwa sebesar 57,32 % pasien menderita luka diabetes. Adanya luka diabetes dapat menurunkan kualitas hidup pasien, meningkatkan biaya perawatan dan bahkan kematian.

Beberapa dekade terakhir, stimulasi elektrik telah terbukti dapat meningkatkan aliran darah, dan banyak digunakan untuk tujuan kesehatan. Selain dapat meningkatkan aliran darah, hasil-hasil penelitian secara *in vitro* dan *in vivo* juga membuktikan bahwa stimulasi elektrik juga dapat meningkatkan penyembuhan luka akut karena dapat meningkatkan migrasi keratinosit dan makrofag, menstimulasi fibroblas, meningkatkan sintesis protein dan sintesis kolagen, menurunkan inflamasi dan meningkatkan angiogenesis (Sebastian, A. et al, 2011, *acceleration of cutaneous healing by electrical*

stimulation: Degenerate electrical waveform down-regulates inflammation, up-regulates angiogenesis and advances remodeling in temporal punch biopsies in a human volunteer study, Wound Repair and Regeneration. 19(6)).

5 Namun, alat stimulasi elektrik untuk penyembuhan luka yang selama ini ada hanya dengan volt yang terbatas yaitu sampai dengan 20 Volt. Paten dari Jean C, GanBruce J, SimonJay Penchina dengan nomor paten US7010353B2 membuat alat stimulasi elektrik namun tegangan yang dihasilkan
10 hanya sampai dengan 20 Volt. Alat stimulasi elektrik dengan tegangan 20 Volt dapat digunakan untuk perawatan luka, namun harus diaplikasikan dalam jangka waktu yang lebih lama, yaitu setengah jam atau lebih. Menurut hasil penelitian terdahulu (Kloth, LC. 2014, *Electrical*
15 *Stimulation Technologies for Wound Healing*, Advances in Wound Care, Vol. 3, No. 2, apabila stimulasi elektrik akan digunakan untuk periode waktu aplikasi yang singkat, maka perlu adanya tegangan yang lebih dari 35 Volt, namun tidak lebih dari 60 Volt. Saat ini kami membuat alat
20 stimulasi elektrik yang dapat diatur tegangan nya sampai dengan 60 Volt.

Alat stimulasi elektrik yang kami buat dapat diaplikasikan dalam jangka waktu yang lebih singkat, sehingga dapat meningkatkan kenyamanan pasien dalam
25 penggunaan alat ini.

Uraian singkat Invensi

Invensi bertujuan untuk menyediakan alat stimulasi elektrik. Suatu alat Stimulasi elektrik untuk perawatan
30 luka diabetes yang terdiri dari :

- IC NE555 berfungsi untuk mengatur sistem saklar elektronik;
- kapasitor dan variabel resistor;
- pembangkit tegangan DC variable;
- 5 - transistor mosfet IRF740;

dimana IC NE555 sebagai otak dari rangkaian multivibrator bekerja secara bersama sama dengan komponen pendukung lainnya, yaitu resistor dan kapasitor. IC NE555 terdiri dari 8 pin. Pin 1 dan 8
10 sebagai input catu daya, yaitu jalur untuk memberikan tegangan masukan pada IC. Pin 2 sebagai trigger dan pin 5 untuk kontrol tegangan dihubungkan dengan kapasitor. Kapasitor akan terisi muatan listrik dan akan melepaskan muatannya kembali pada
15 batas tegangan tertentu. Tegangan yang dilepaskan akan mentrigger IC untuk aktif. Kecepatan pengisian (*charger*) dan pelepasan muatan (*discharger*) pada kapasitor ditentukan oleh resistor yang terpasang melalui pin 6 dan 7. Pin 3 sebagai jalur output akan
20 menghasilkan arus listrik yang terputus putus membentuk pulsa. Banyak sedikitnya jumlah pulsa dalam 1 detik (frekuensi) ditentukan oleh nilai resistor dan kapasitor. Tegangan yang akan distimulasikan cukup tinggi yaitu 60 Volt, sehingga
25 dibutuhkan saklar elektronik yang mampu melewati tegangan tersebut. Mosfet IRF740 akan melewati tegangan ketika gerbang terstimulasi dari keluaran pin 3.

Alat stimulasi elektrik untuk perawatan luka diabetes
30 sesuai dengan klaim 1, dimana pengoperasian alat stimulasi elektrik sangat sederhana. Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- memasang sepasang elektroda di sekitar luka;
- menghubungkan konektor elektroda pada alat stimulasi elektrik;
- memastikan semua pengatur berada pada posisi minimum (posisi 0);
- menghubungkan kabel power ke listrik PLN;
- memastikan pengatur tegangan diposisi nol;
- menghidupkan alat stimulasi elektrik melalui tombol power;
- menentukan frekuensi dan lebar pulsa menggunakan pengatur yang tersedia;
- mengatur tegangan keluaran stimulasi elektrik sesuai dengan ketentuan menggunakan tombol pengatur tegangan dan melihat nilai tegangan dan arus pada Voltmeter dan Ampermeter.

Uraian singkat Gambar

Gambar 1. Rangkaian Multivibrator astabil sebagai pembangkit pulsa elektrik

20 Gambar 2. Rangkaian pembangkit tegangan dc

Gambar 3. Susunan Rangkaian stimulasi elektrik

Uraian Lengkap Invensi

25 Invensi ini bertujuan untuk menyediakan alat stimulasi elektris. Alat ini dibuat dengan memanfaatkan komponen-komponen yang mudah diperoleh secara lokal sehingga mudah untuk diproduksi massal. Selain itu, pengoperasian alat ini juga sangat mudah.

30 Pembuatan stimulasi elektrik dilakukan dalam beberapa langkah, yaitu: a) membuat rangkaian pembangkit pulsa elektrik dengan multivibrator astabil (Gambar 1).

- Pembangkit pulsa dibuat dengan frekuensi dan lebar pulsa yang dapat diatur. b)memasang saklar putar untuk menentukan pilihan frekuensi dan lebar pulsa sesuai yang dibutuhkan. c)membuat pembangkit tegangan DC variabel.
- 5 Pembangkit tegangan DC variabel dibuat untuk memvariasi amplitudo pulsa elektrik (Gambar 2). Rangkaian dibuat menggunakan konsep pelipat tegangan. d)memasang potensio untuk mengatur tinggi rendahnya amplitudo pulsa elektrik. Variasi tegangan dibuat menggunakan konsep pembagi
- 10 tegangan, sehingga amplitudo pulsa dapat divariasasi dari 0 sampai 60 Volt e)menghubungkan rangkaian pembangkit pulsa dan pembangkit tegangan DC variabel menjadi satu rangkaian. f)memasang lampu indikator untuk menunjukkan range frekuensi dan lebar pulsa yang sedang digunakan.
- 15 g)memasang Voltmeter pada bagian keluaran rangkaian untuk melihat tegangan atau amplitudo elektrik. h)memasang Ampermeter pada jalur keluaran untuk memantau arus listrik yang diinjeksikan ke tubuh (Gambar 3). i) memasang kabel penghubung yang dilengkapi dengan sepasang
- 20 elektroda. Elektroda dibuat dari logam yang tidak korosi. Elektroda digunakan untuk menyalurkan arus listrik ke dalam tubuh. j)menguji sinyal keluaran stimulasi elektrik pada frekuensi dan lebar pulsa tertentu serta variasi tegangan dari 0 sampai 60 Volt. k) melakukan pengemasan
- 25 dalam sebuah bok untuk memudahkan penggunaan dan penyimpanan.

Stimulasi elektrik dibuat menggunakan komponen-komponen yang mudah ditemukan. Rangkaian pembangkit pulsa terdiri dari beberapa komponen, yaitu: IC NE555, 2 buah

30 kapasitor dan 2 buah variabel resistor. Sementara pembangkit tegangan DC variabel terdiri dari transformator *step down* 1 Ampere, 2 buah dioda bridge 1

ampere, 5 buah dioda daya 1N4005, 5 buah kapasitor non polar 100 nF dan 2 buah kapasitor polar masing-masing 1000 μ F/16 V dan 100 μ F/200 V. 5 buah dioda daya 1N4005 dan 5 buah kapasitor non polar digunakan untuk pelipat
5 tegangan, sehingga dihasilkan tegangan sekitar 100 Volt. Variasi tegangan dibuat menggunakan sebuah transistor mosfet IRF740 dan sebuah variabel resistor. Variabel resistor ini digunakan untuk memvariasikan tegangan DC dari 0 sampai 60 Volt.

10 Dalam alat ini, IC NE555 sebagai otak dari rangkaian multivibrator bekerja secara bersama sama dengan komponen pendukung lainnya, yaitu resistor dan kapasitor. IC NE555 terdiri dari 8 pin. Pin 1 dan 8 sebagai input catu daya, yaitu jalur untuk memberikan tegangan masukan pada IC.
15 Pin 2 sebagai trigger dan pin 5 untuk kontrol tegangan dihububgkan dengan kapasitor. Kapasitor akan terisi muatan listrik dan akan melepaskan muatannya kembali pada batas tegangan tertentu. Tegangan yang dilepaskan akan mentrigger IC untuk aktif. Kecepatan pengisian
20 (*charger*) dan pelepasan muatan (*discharger*) pada kapasitor ditentukan oleh resistor yang terpasang melalui pin 6 dan 7. Pin 3 sebagai jalur output akan menghasilkan arus listrik yang terputus putus membentuk pulsa. Banyak sedikitnya jumlah pulsa dalam 1 detik (frekuensi)
25 ditentukan oleh nilai resistor dan kapasitor.

Pemantauan tegangan dan arus keluaran alat stimulasi elektrik menggunakan Voltmeter dan Ampermeter digital. Kedua alat dipasang pada bagian keluaran arus listrik. Pulsa elektrik keluaran dari alat dihubungkan dengan
30 tubuh melalui kabel penghubung yang sudah dipasang elektroda.

Pengoperasian alat stimulasi elektrik sangat sederhana. Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut: a)memasang sepasang elektroda di sekitar luka. b)menghubungkan konektor elektroda pada alat stimulasi elektrik. c)memastikan semua pengatur berada pada posisi minimum (posisi 0). d)menghubungkan kabel power ke listrik PLN. e)menghidupkan alat stimulasi elektrik melalui tombol power. f)menentukan frekuensi dan lebar pulsa menggunakan pengatur yang tersedia. g) mengatur tegangan keluaran stimulasi elektrik sesuai dengan ketentuan menggunakan tombol pengatur tegangan dan melihat nilai tegangan dan arus pada Voltmeter dan Ampermeter.

Prosedur mengakhiri penggunaan alat stimulasi elektrik juga sangat sederhana. Berikut adalah langkah-langkahnya, a)menurunkan tegangan sampai pada nilai 0 volt menggunakan tombol pengatur tegangan. b)mematikan alat melalui tombol power. c)mencabut kabel power dari listrik PLN. d)melepaskan elektroda dari tubuh dan melepaskan konektor dari alat stimulasi elektrik.

Klaim

1. Suatu alat stimulasi elektrik untuk perawatan luka diabetes yang terdiri dari :

- 5 - IC NE555 berfungsi untuk mengatur sistem saklar elektronik;
- kapasitor dan variabel resistor;
- pembangkit tegangan DC variable;
- transistor mofet IRF740;

10 dimana IC NE555 sebagai otak dari rangkaian multivibrator bekerja secara bersama sama dengan komponen pendukung lainnya, yaitu resistor dan kapasitor. IC NE555 terdiri dari 8 pin. Pin 1 dan 8 sebagai input catu daya, yaitu jalur untuk memberikan tegangan masukan pada IC. Pin 2 sebagai
15 trigger dan pin 5 untuk kontrol tegangan dihubungkan dengan kapasitor. Kapasitor akan terisi muatan listrik dan akan melepaskan muatannya kembali pada batas tegangan tertentu. Tegangan yang dilepaskan akan mentrigger IC untuk aktif. Kecepatan pengisian
20 (*charger*) dan pelepasan muatan (*discharger*) pada kapasitor ditentukan oleh resistor yang terpasang melalui pin 6 dan 7. Pin 3 sebagai jalur output akan menghasilkan arus listrik yang terputus putus membentuk pulsa. Banyak sedikitnya jumlah pulsa
25 dalam 1 detik (frekuensi) ditentukan oleh nilai resistor dan kapasitor. Tegangan yang akan distimulasikan cukup tinggi yaitu 60 Volt, sehingga dibutuhkan saklar elektronik yang mampu melewati tegangan tersebut. Mosfet IRF740 akan melewati
30 tegangan ketika gerbang terstimulasi dari keluaran pin 3.

2. Alat stimulasi elektrik untuk perawatan luka diabetes sesuai dengan klaim 1, dimana pengoperasian alat stimulasi elektrik sangat sederhana. Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- 5 - memasang sepasang elektroda di sekitar luka;
- menghubungkan konektor elektroda pada alat stimulasi elektrik;
- memastikan semua pengatur berada pada posisi minimum (posisi 0);
- 10 - menghubungkan kabel power ke listrik PLN;
- memastikan pengatur tegangan diposisi nol;
- menghidupkan alat stimulasi elektrik melalui tombol power;
- menentukan frekuensi dan lebar pulsa menggunakan
- 15 pengatur yang tersedia;
- mengatur tegangan keluaran stimulasi elektrik sesuai dengan ketentuan menggunakan tombol pengatur tegangan dan melihat nilai tegangan dan arus pada Voltmeter dan Ampermeter.

20

25

30

Abstrak

ALAT STIMULASI ELEKTRIK UNTUK PERAWATAN LUKA DIABETES

5 Invensi ini berhubungan dengan alat stimulasi elektrik untuk perawatan luka diabetes. Stimulasi elektrik ini dibuat dengan stimulasi elektrik dibuat dengan menggunakan komponen sebagai berikut, yaitu: IC NE555, 2 buah kapasitor dan 2 buah variabel resistor.

10 Sementara pembangkit tegangan DC variabel terdiri dari transformator *step down* 1 Ampere, 2 buah dioda *bridge* 1 Ampere, 5 buah dioda daya 1N4005, 5 buah kapasitor non polar 100 nF dan 2 buah kapasitor polar masing-masing 1000 μ F/16 V dan 100 μ F/200 V. 5 buah dioda daya 1N4005

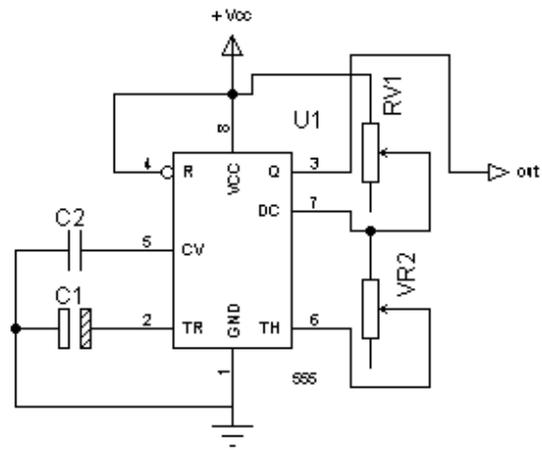
15 dan 5 buah kapasitor non polar digunakan untuk pelipat tegangan, sehingga dihasilkan tegangan sekitar 100 Volt. Variasi tegangan dibuat menggunakan sebuah transistor mosfet IRF740 dan sebuah variabel resistor. Variabel resistor ini digunakan untuk memvariasikan tegangan DC

20 dari 0 sampai 60 Volt.

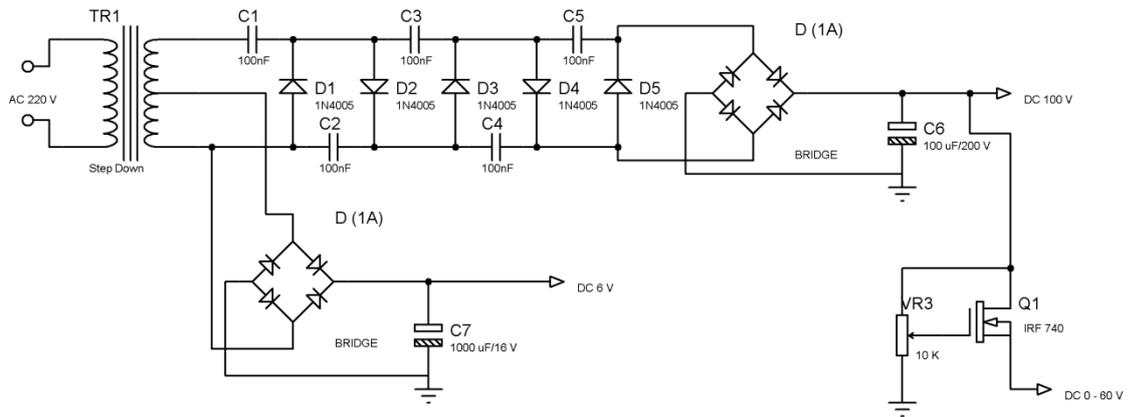
 Alat ini memiliki karakteristik tegangan yang dapat diubah-ubah dari 0 sampai 60 Volt.

25

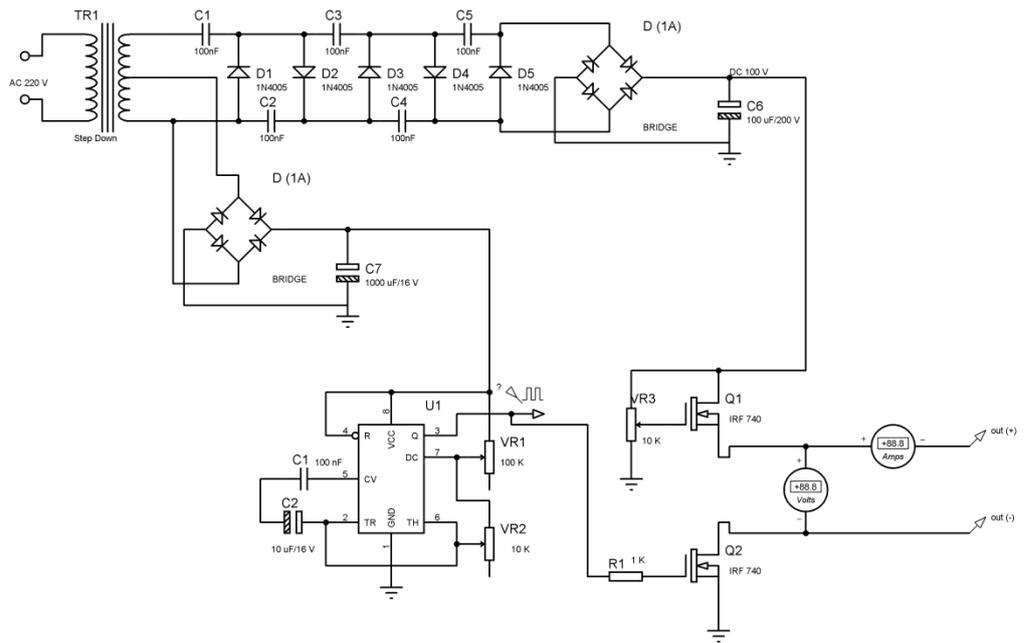
30



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3