



Projeto da fonte de tensão

Luísa B. Shimabucoro - NUSP: 11832385

Raíssa T. Barreira - NUSP: 11871027

Wictor Dalbosco - NUSP: 11796336

GUIA DE APRESENTAÇÃO

Componentes Utilizados
Especificação dos componentes
Preços
Cálculos
Circuito Eagle
Circuito Falstad

Componentes Utilizados

03

- Fonte AC de frequência 60Hz e tensão nominal(V_{rms}) de 127V, sendo a tensão de pico $127 \cdot \sqrt{2} \simeq 180V$.
- Trafo com o primário de $V_{rms} = 127V$ e secundário de 12V, utilizado para a transformação de tensão, reduzindo a amplitude da onda.
- Ponte de diodos completa, composta por 4 diodos, utilizada para retificação (conversão de CA para CC).
- Capacitor, utilizado para a filtragem (redução de ripple).

Componentes Utilizados

04

- Resistor + diodo zener, o resistor é utilizado para limitar a corrente que chega ao zener, de acordo com a I_{max} do datasheet. São utilizados para a regulação de tensão.
- Transistor bipolar NPN, é utilizado para, a partir de uma pequena corrente de base, controlar a corrente que chega a carga.
- Potenciômetro + resistor, o resistor é utilizado para limitar a corrente do ramo caso o potenciômetro esteja com resistência nula. São utilizados para variar a tensão na carga.

ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES

Fonte AC 127 Vrms.

Transformador 12+12 1,2a Trafo 1200ma
12v +12v Ac 1,2a Trafo (R\$ 24,99).

4 diodos 1n4007 (R\$ 0.25).

Capacitor 470 micro Faraday (R\$ 0,33).

Resistor 470 ohms (R\$ 0.08) e diodo zener
de tensão reversa igual a 12V 1N4742A
1W (R\$ 0,20).

Potenciômetro de 10k e resistor de 2k (R\$
1,09).

1 transistor BJT NPN BC337 (R\$ 0,17).

Cálculos

06

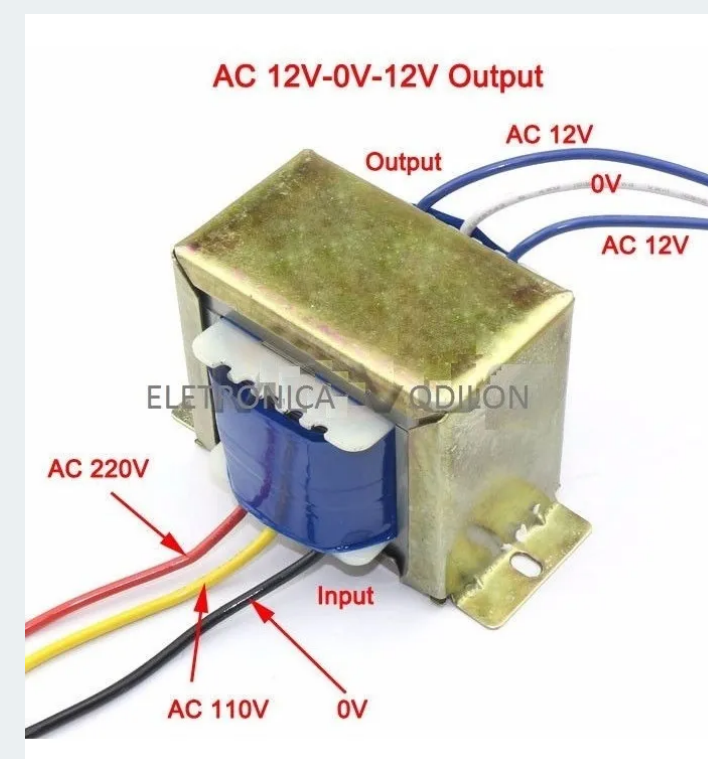
FONTE

Para escolher a fonte, utilizamos a tensão que chega às residências, pois o objetivo do projeto é justamente fazer uma fonte que seja de fácil uso.

TRANSFORMADOR

Para escolher o transformador, consideramos que ele aguenta 127V no primário, tendo uma saída no secundário de no mínimo 12V, que

pode ser adquirido ao utilizar o tap central do trafo escolhido. Além disso, o transformador deve ser capaz de aguentar a corrente do circuito, que é igual a 100mA.



Cálculos

07

DIODOS

Para escolher os diodos, checamos o datasheet:

CAPACITOR

Para escolher o capacitor, levamos em consideração os valores padrão disponíveis no mercado e que geram uma redução de ripple aceitável para o projeto.

Maximum Ratings and Electrical Characteristics @T_A=25°C unless otherwise specified

Single Phase, half wave, 60Hz, resistive or inductive load.
For capacitive load, derate current by 20%.

Characteristic	Symbol	1N 4001	1N 4002	1N 4003	1N 4004	1N 4005	1N 4006	1N 4007	Unit
Peak Repetitive Reverse Voltage Working Peak Reverse Voltage DC Blocking Voltage	V _{RRM} V _{RWM} V _R	50	100	200	400	600	800	1000	V
RMS Reverse Voltage	V _{R(RMS)}	35	70	140	280	420	560	700	V
Average Rectified Output Current (Note 1) @T _A = 75°C	I _O	1.0							A
Non-Repetitive Peak Forward Surge Current 8.3ms Single half sine-wave superimposed on rated load (JEDEC Method)	I _{FSM}	30							A
Forward Voltage @I _F = 1.0A	V _{FM}	1.0							V
Peak Reverse Current @T _A = 25°C At Rated DC Blocking Voltage @T _A = 100°C	I _{RM}	5.0 50							μA
Typical Junction Capacitance (Note 2)	C _j	15							pF
Typical Thermal Resistance Junction to Ambient (Note 1)	R _{θJA}	50							K/W
Operating Temperature Range	T _j	-65 to +150							°C
Storage Temperature Range	T _{STG}	-65 to +150							°C

Cálculos

08

DIODOS

Para escolher o diodo zener, checamos o datasheet:

Como a corrente mínima é igual a 21mA e a tensão que chega no circuito é cerca de 18V e a de saída do zener é 12V, deve ter uma queda de 6V no resistor. Colocando um resistor de 470 ohms, facilmente encontrado no mercado, a corrente do zener foi menor que 21mA e atingiu-se o valor final desejado da fonte.

Electrical Characteristics @T_A=25°C unless otherwise specified

Type Number (Note 1)	Nominal Zener Voltage (Note 2)	Test Current	Maximum Zener Impedance (Note 3)			Leakage Current		Max Surge Current 8.3ms
	V _Z @ I _{ZT}	I _{ZT}	Z _{ZT} @ I _{ZT}	Z _{ZK} @ I _{ZK}	I _{ZK}	I _R	@ V _R	I _{ZS}
	(V)	(mA)	(Ω)	(Ω)	(mA)	(μA)	(V)	(mA)
1N4728A	3.3	76	10	400	1.0	100	1.0	1380
1N4729A	3.6	69	10	400	1.0	100	1.0	1260
1N4730A	3.9	64	9.0	400	1.0	50	1.0	1190
1N4731A	4.3	58	9.0	400	1.0	10	1.0	1070
1N4732A	4.7	53	8.0	500	1.0	10	1.0	970
1N4733A	5.1	49	7.0	550	1.0	10	1.0	890
1N4734A	5.6	45	5.0	600	1.0	10	2.0	810
1N4735A	6.2	41	2.0	700	1.0	10	3.0	730
1N4736A	6.8	37	3.5	700	1.0	5.0	4.0	660
1N4737A	7.5	34	4.0	700	0.5	5.0	5.0	605
1N4738A	8.2	31	4.5	700	0.5	5.0	6.0	550
1N4739A	9.1	28	5.0	700	0.5	0.5	7.0	500
1N4740A	10	25	7.0	700	0.25	0.5	7.6	454
1N4741A	11	23	8.0	700	0.25	0.1	8.4	414
1N4742A	12	21	9.0	700	0.25	0.1	9.1	380
1N4743A	13	19	10	700	0.25	0.1	9.9	344
1N4744A	15	17	14	700	0.25	0.1	11.4	304
1N4745A	16	15.5	16	700	0.25	0.1	12.2	285
1N4746A	18	14	20	750	0.25	0.1	13.7	250
1N4747A	20	12.5	22	750	0.25	0.1	15.2	225

Cálculos

09

POTENCIÔMETRO

Para escolher o potenciômetro de 10k e o resistor de 2k, escolhemos valores facilmente encontrados no mercado e que possibilitam atingir o valor desejado na saída da fonte.

TRANSISTOR

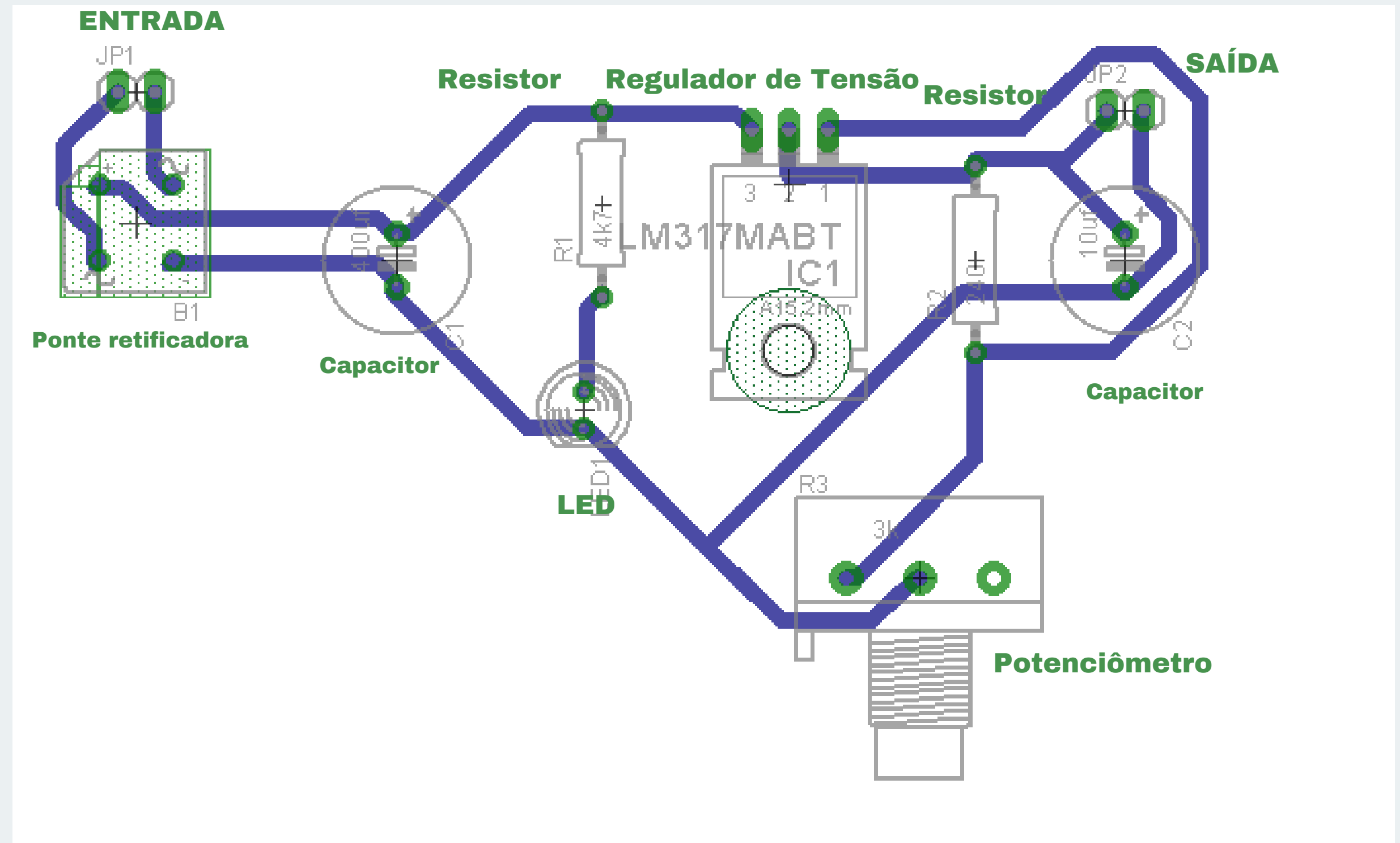
Para escolher o transistor, checamos o datasheet:

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
OFF CHARACTERISTICS					
Collector–Emitter Breakdown Voltage ($I_C = 10\text{ mA}$, $I_B = 0$) BC337 BC338	$V_{(BR)CE\ O}$	45 25	– –	– –	Vdc
Collector–Emitter Breakdown Voltage ($I_C = 100\ \mu\text{A}$, $I_E = 0$) BC337 BC338	$V_{(BR)CE\ S}$	50 30	– –	– –	Vdc
Emitter–Base Breakdown Voltage ($I_E = 10\ \mu\text{A}$, $I_C = 0$)	$V_{(BR)EB\ O}$	5.0	–	–	Vdc
Collector Cutoff Current ($V_{CB} = 30\text{ V}$, $I_E = 0$) ($V_{CB} = 20\text{ V}$, $I_E = 0$) BC337 BC338	I_{CBO}	– –	– –	100 100	nAdc
Collector Cutoff Current ($V_{CE} = 45\text{ V}$, $V_{BE} = 0$) ($V_{CE} = 25\text{ V}$, $V_{BE} = 0$) BC337 BC338	I_{CES}	– –	– –	100 100	nAdc
Emitter Cutoff Current ($V_{EB} = 4.0\text{ V}$, $I_C = 0$)	I_{EBO}	–	–	100	nAdc
ON CHARACTERISTICS					
DC Current Gain ($I_C = 100\text{ mA}$, $V_{CE} = 1.0\text{ V}$) BC337 BC337–16 BC337–25/BC338–25 BC337–40 ($I_C = 300\text{ mA}$, $V_{CE} = 1.0\text{ V}$)	h_{FE}	100 100 160 250 60	– – – – –	630 250 400 630 –	–
Base–Emitter On Voltage ($I_C = 300\text{ mA}$, $V_{CE} = 1.0\text{ V}$)	$V_{BE(on)}$	–	–	1.2	Vdc
Collector–Emitter Saturation Voltage	$V_{CE(sat)}$	–	–	0.7	Vdc

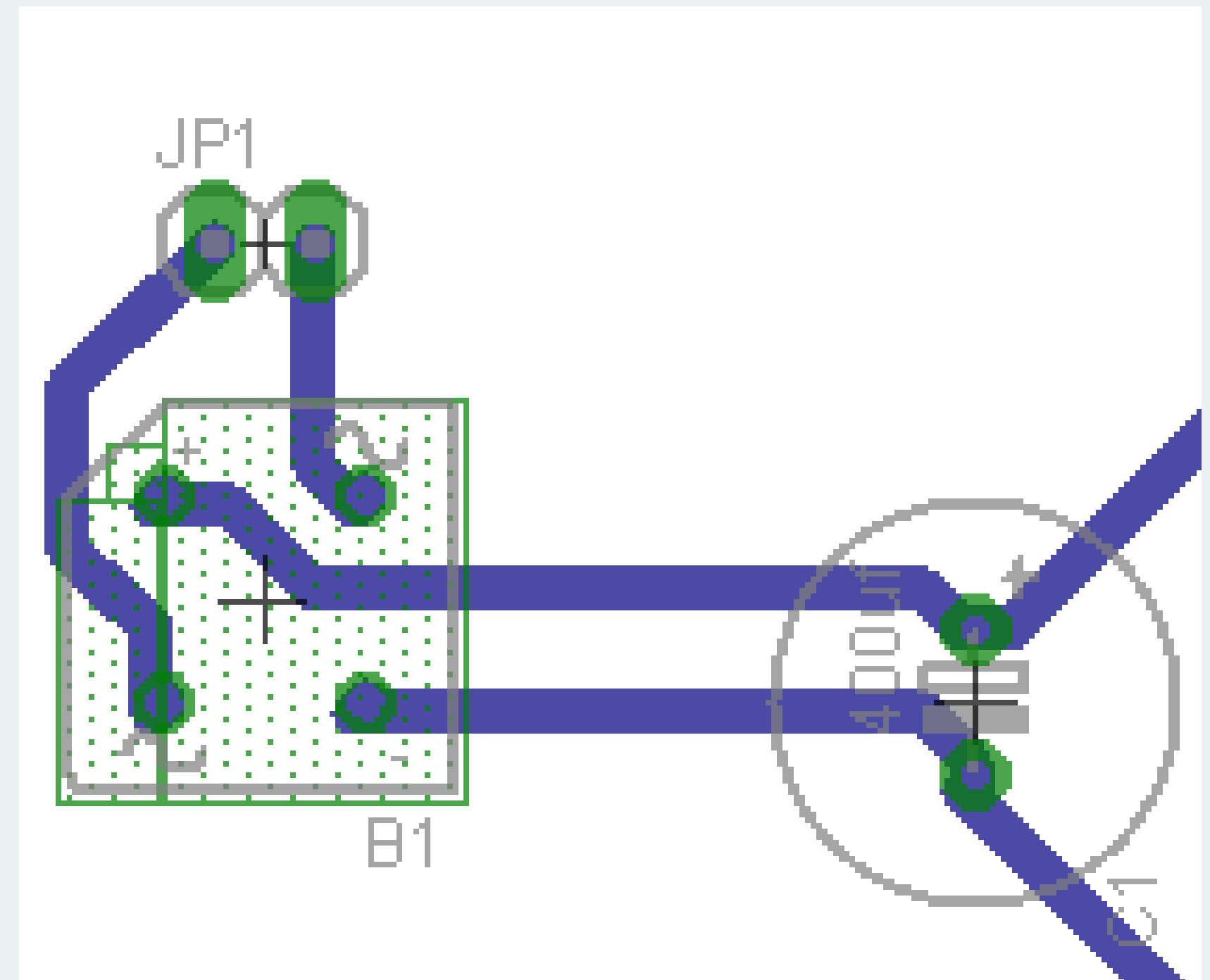
CIRCUITO E SEUS COMPONENTES

Composto por uma ponte retificadora, potenciômetro, LED, dois capacitores, dois resistores e um regulador de tensão além da entrada e saída.



ENTRADA E PONTE RETIFICADORA

Utiliza 4 diodos para transformar a corrente alternada (CA) proveniente da fonte de energia em corrente contínua (CC) com ajuda de um capacitor.

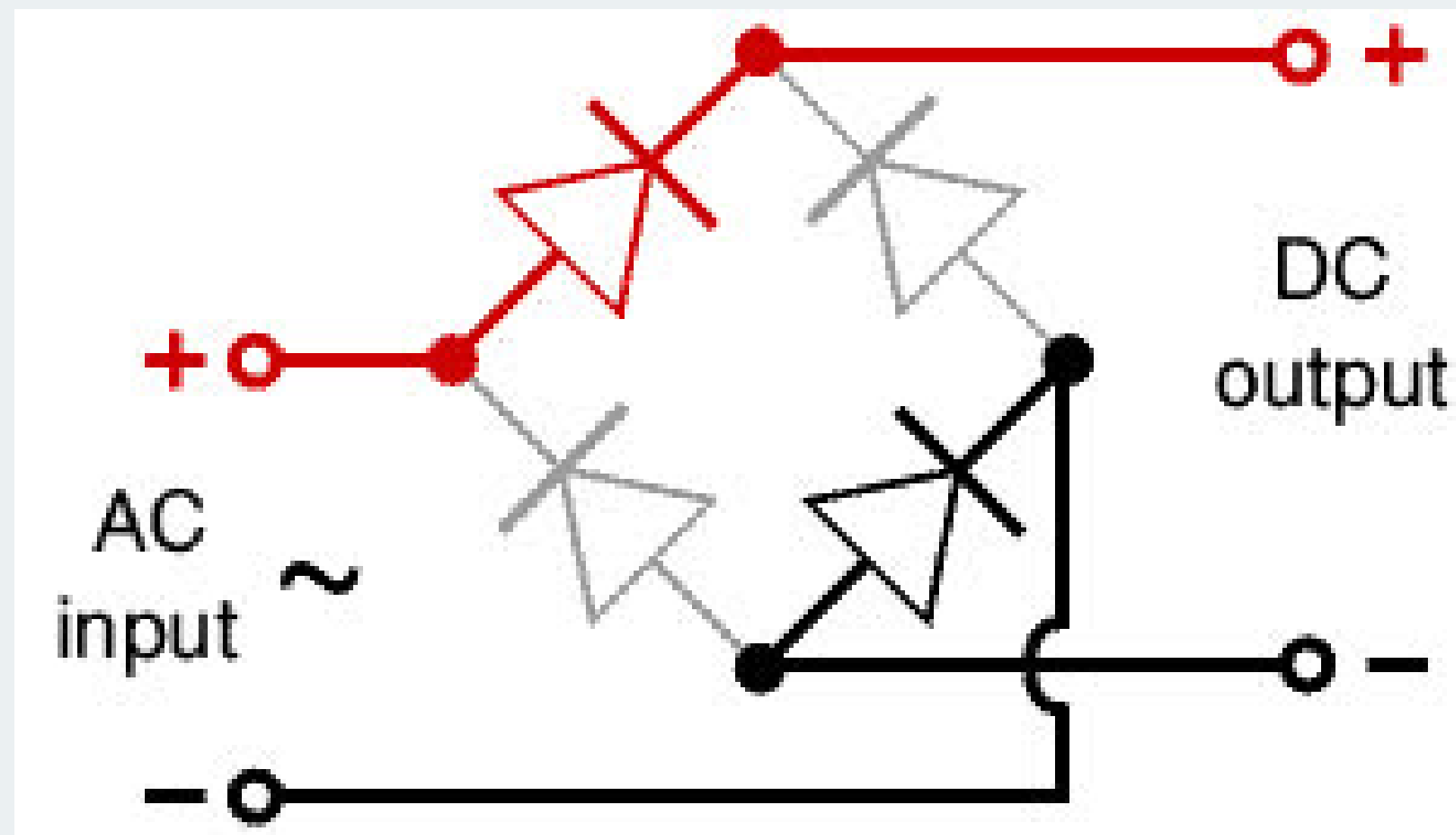


FUNIONAMENTO

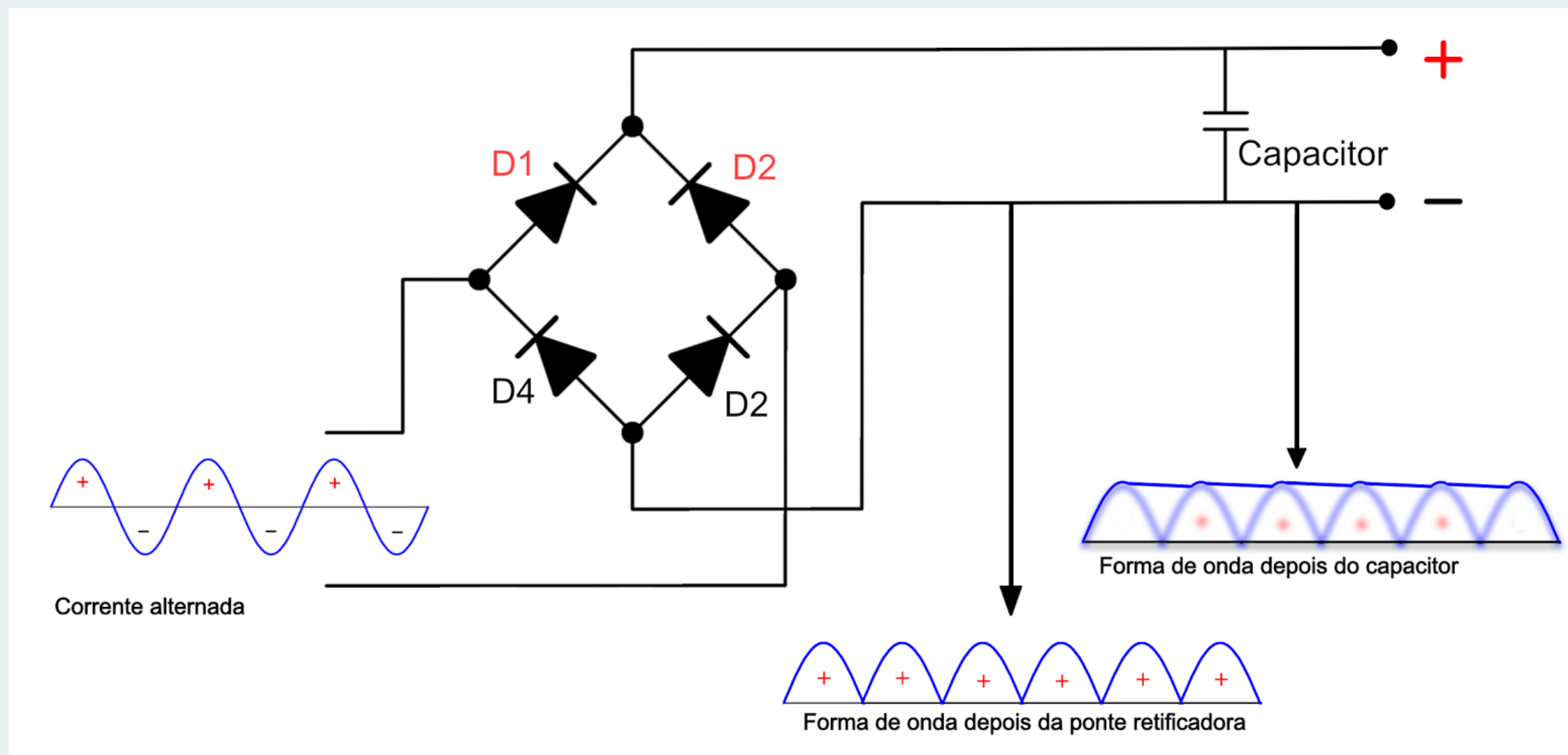
PONTE DE DIODOS

Diodos são componentes eletrônicos que limitam a passagem de corrente elétrica em apenas um sentido.

Pontes de diodos são utilizadas para manter a corrente com valores positivos, evitando a sua característica alternada.

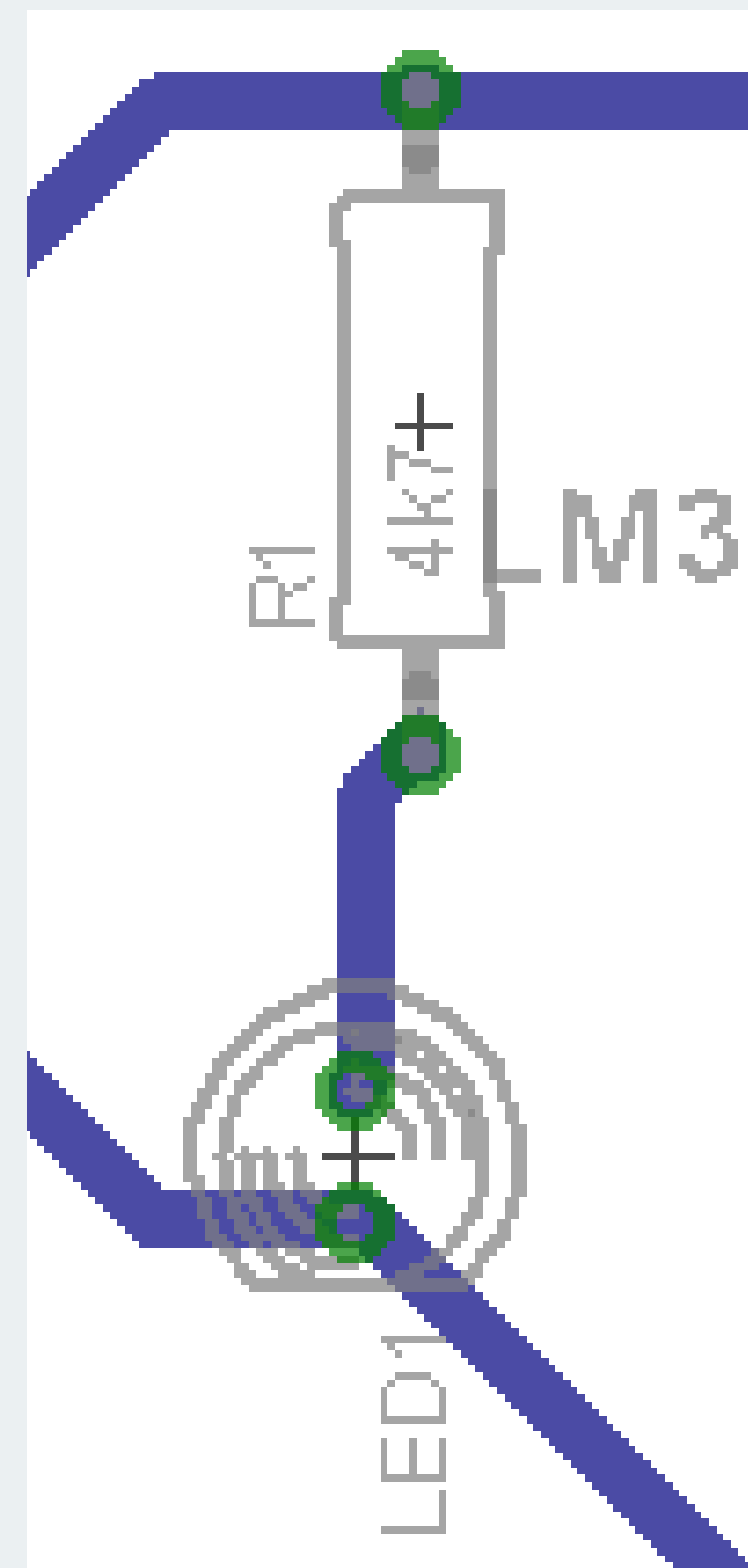


Os capacitor colocado em paralelo a ponte retificadora faz com que sua corrente realmente se mantenha contínua (apesar de um pequeno ripple).



LED

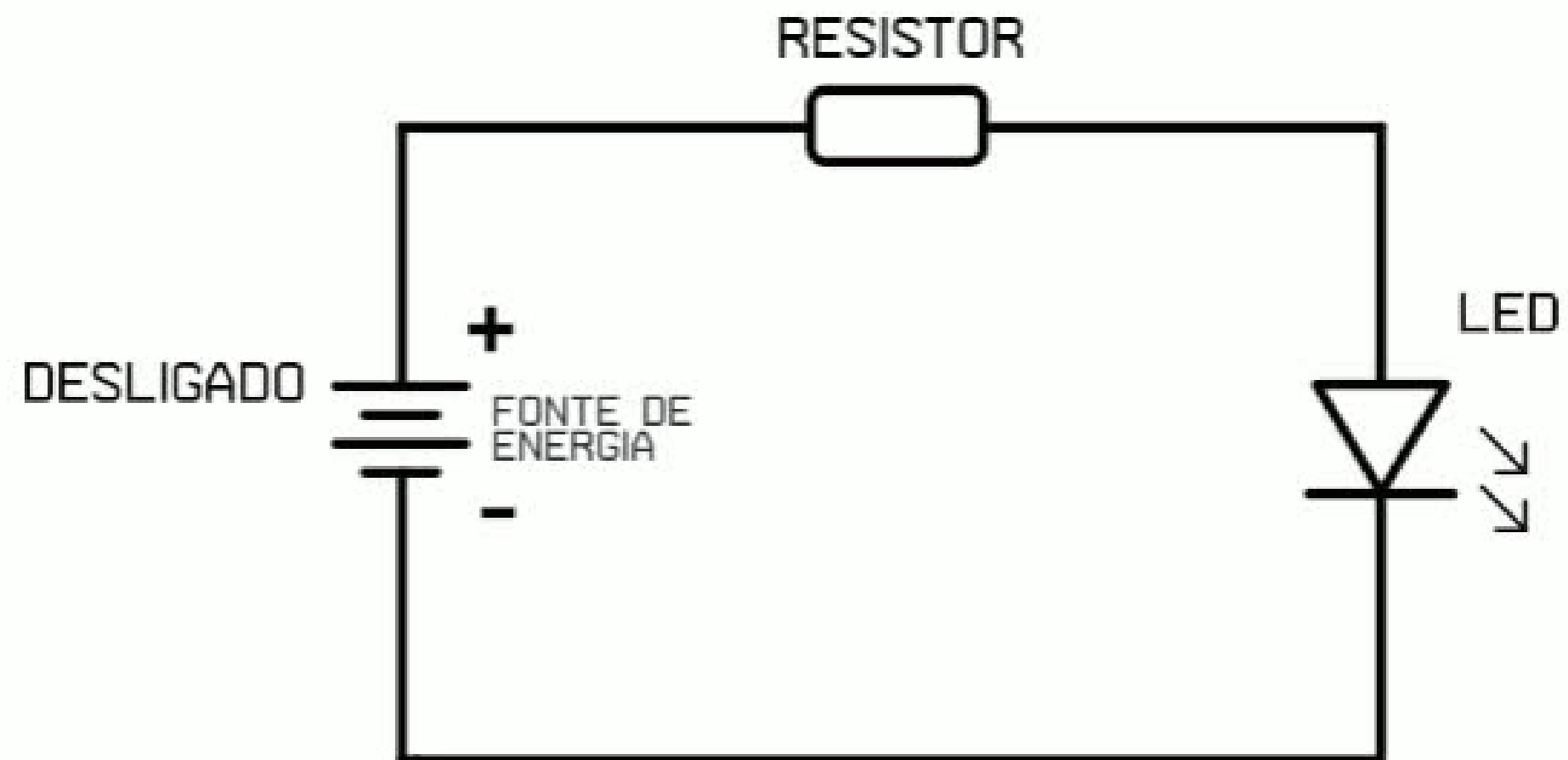
Utiliza um LED e um resistor como componentes opcionais do circuito.



FUNCIONAMENTO

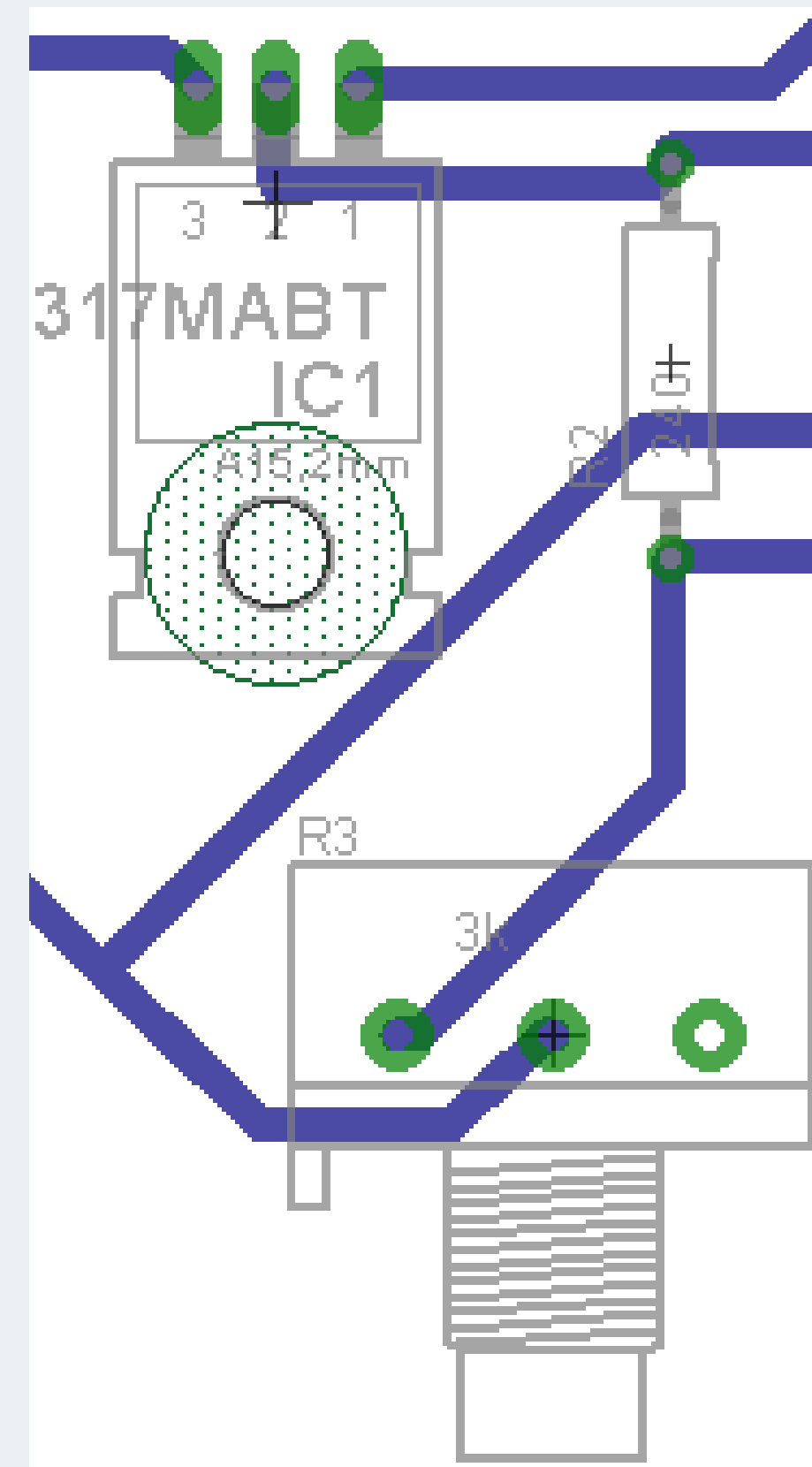
15

O resistor colocado em série com o LED tem como função diminuir a tensão que passa por ele, o qual acende assim indicando o funcionamento do circuito.



REGULADOR DE TENSÃO E POTENCIÔMETRO

Utiliza um regulador de tensão ajustável (LM317), um resistor e um potenciômetro.



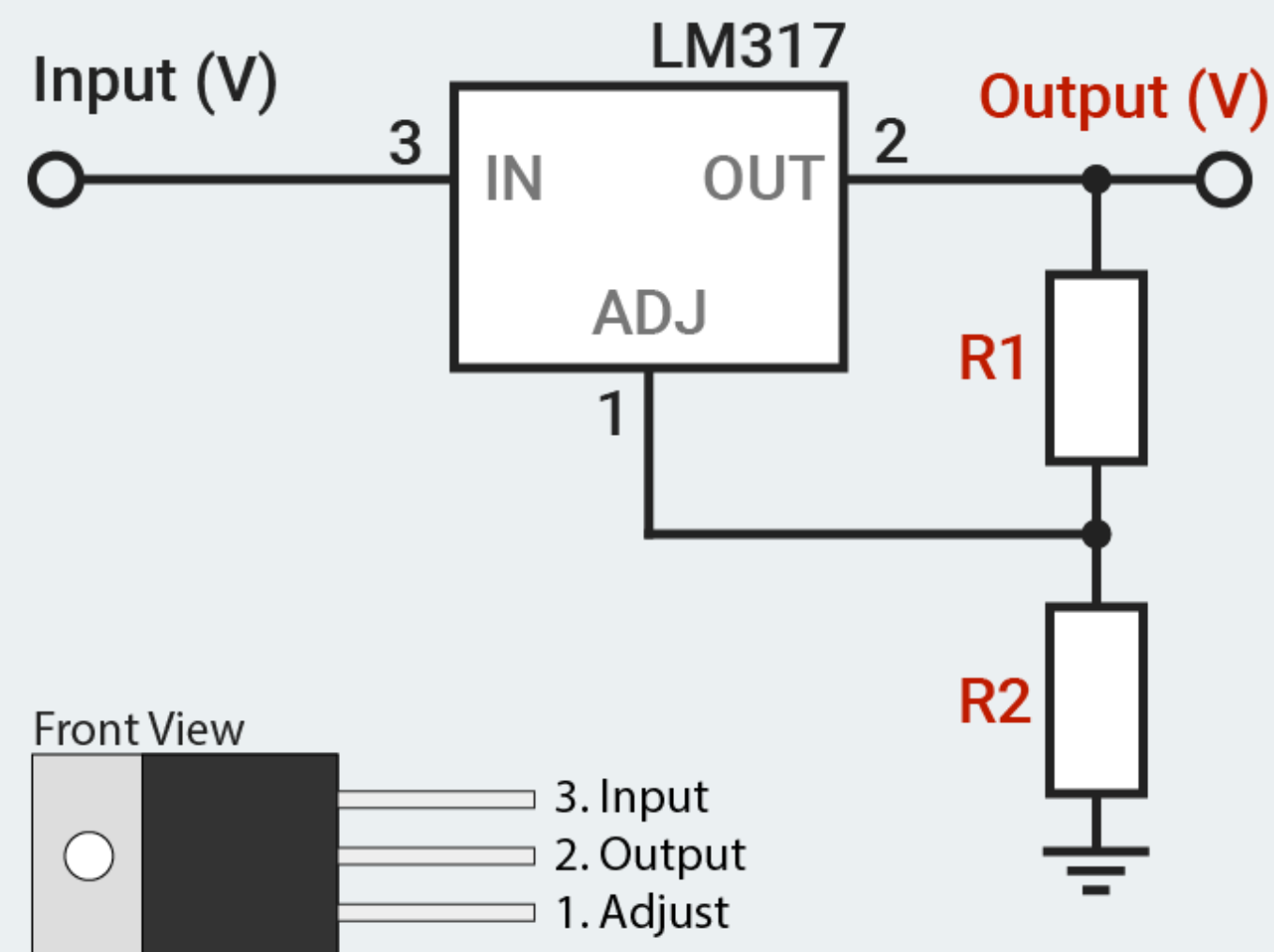
USP, ICMC - Jun. 2020

FUNIONAMENTO

REGULADOR DE TENSÃO

Reguladores de tensão tem como função manter uma tensão constante.

Entre o pino de ajuste e o de saída existem dois resistores (entre eles o potenciômetro, que é ajustável). Esses resistores determinam a tensão de saída.

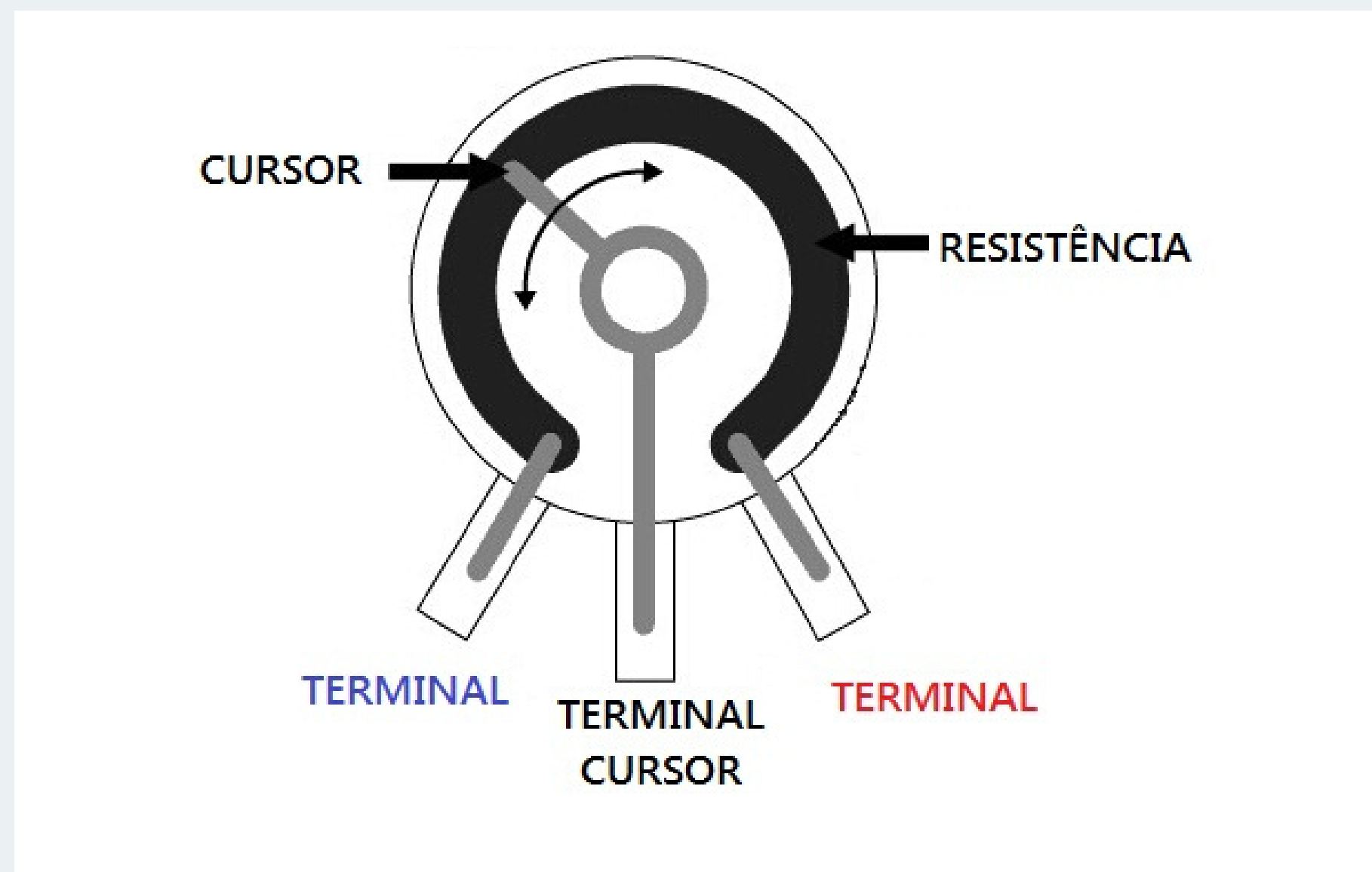


FUNIONAMENTO

POTENCIÔMETRO

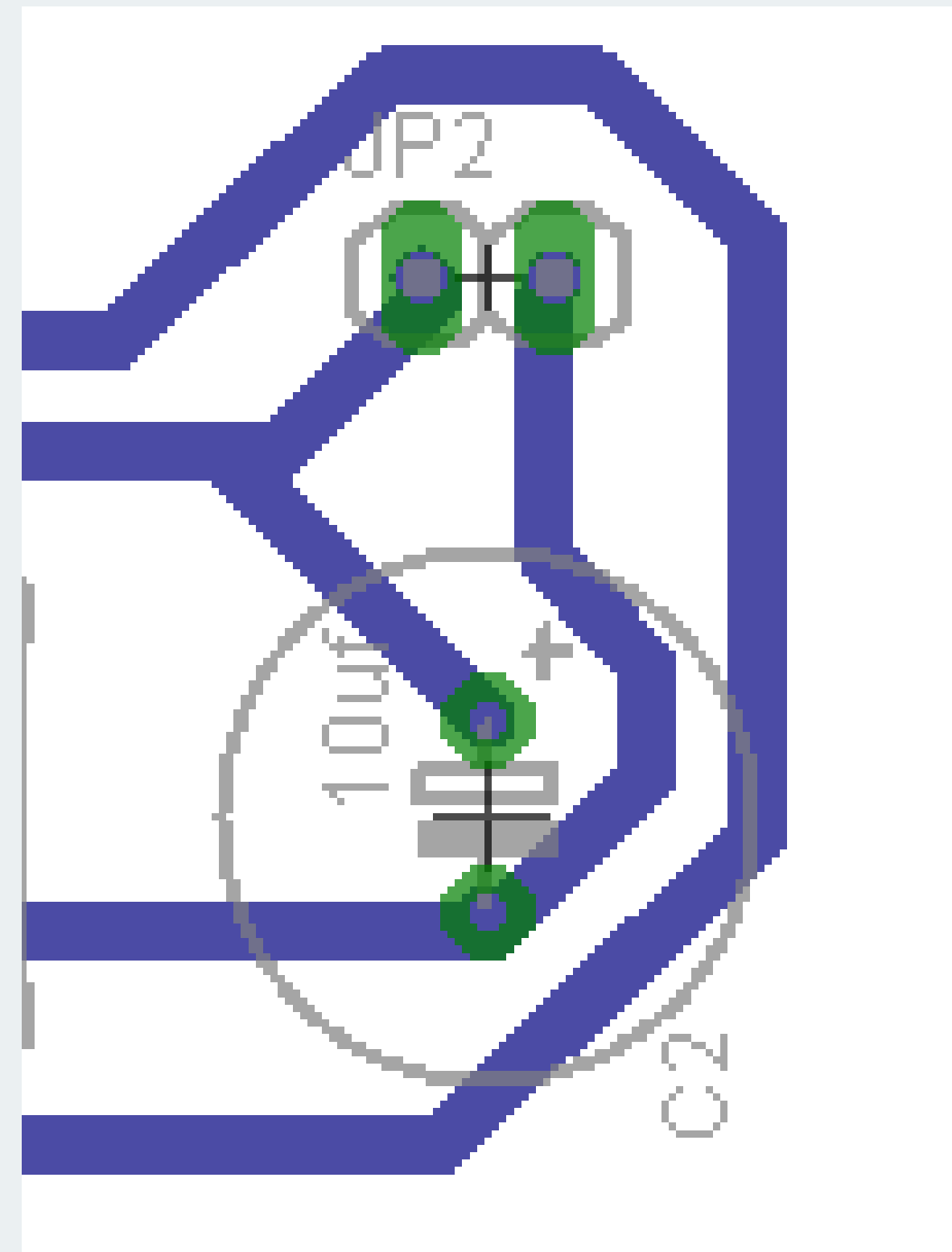
Potenciômetros são resistores ajustáveis que variam sua resistência de acordo com a posição do cursor.

A sua variação de resistência resulta em uma variação de tensão uma vez que está conectado ao regulador.



SAÍDA E CAPACITOR

Utiliza um capacitor na saída.

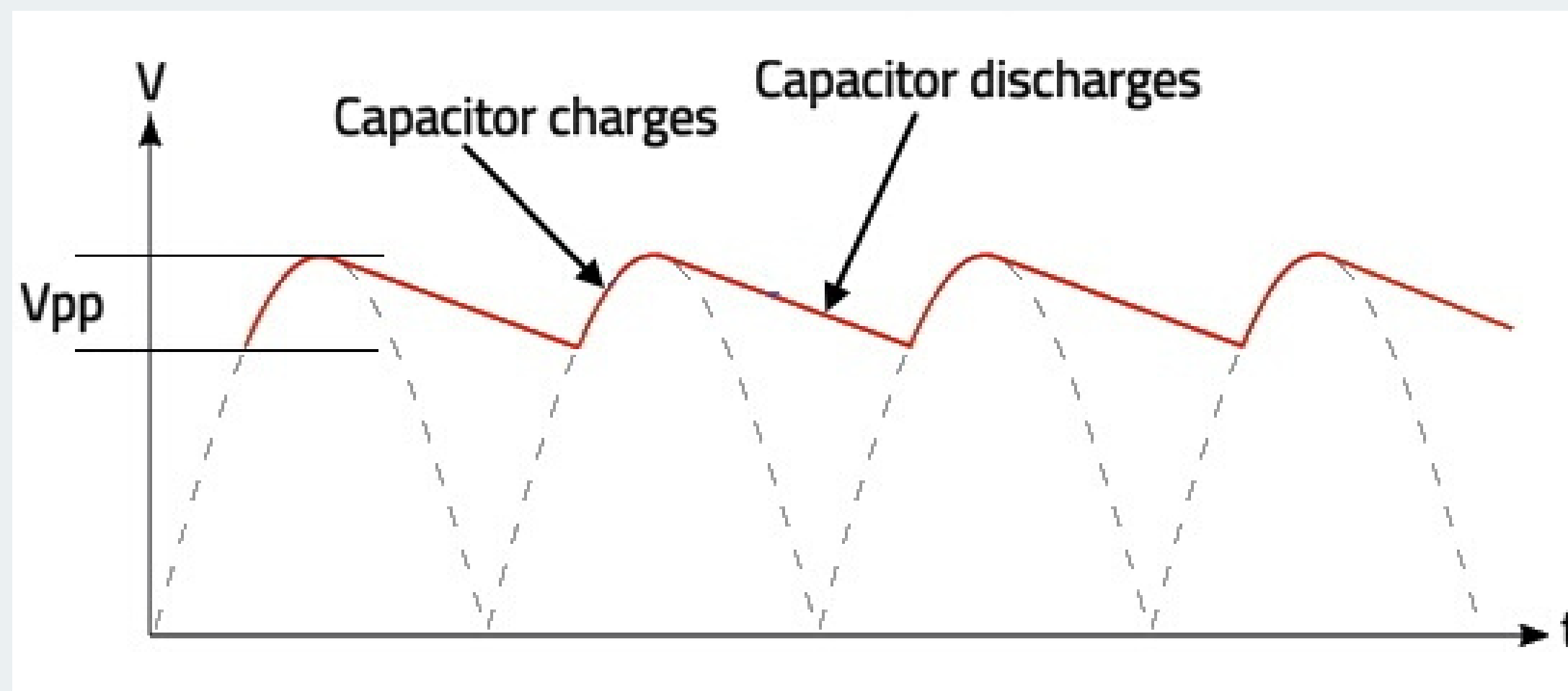


FUNCIONAMENTO

20

O capacitor colocado no final do circuito tem como objetivo retificar mais a tensão, tornando-a mais constante

O capacitor diminui ainda mais o efeito de ripple antes de enviar a tensão e corrente para a saída da fonte.



CIRCUITO NO FALSTAD

21

