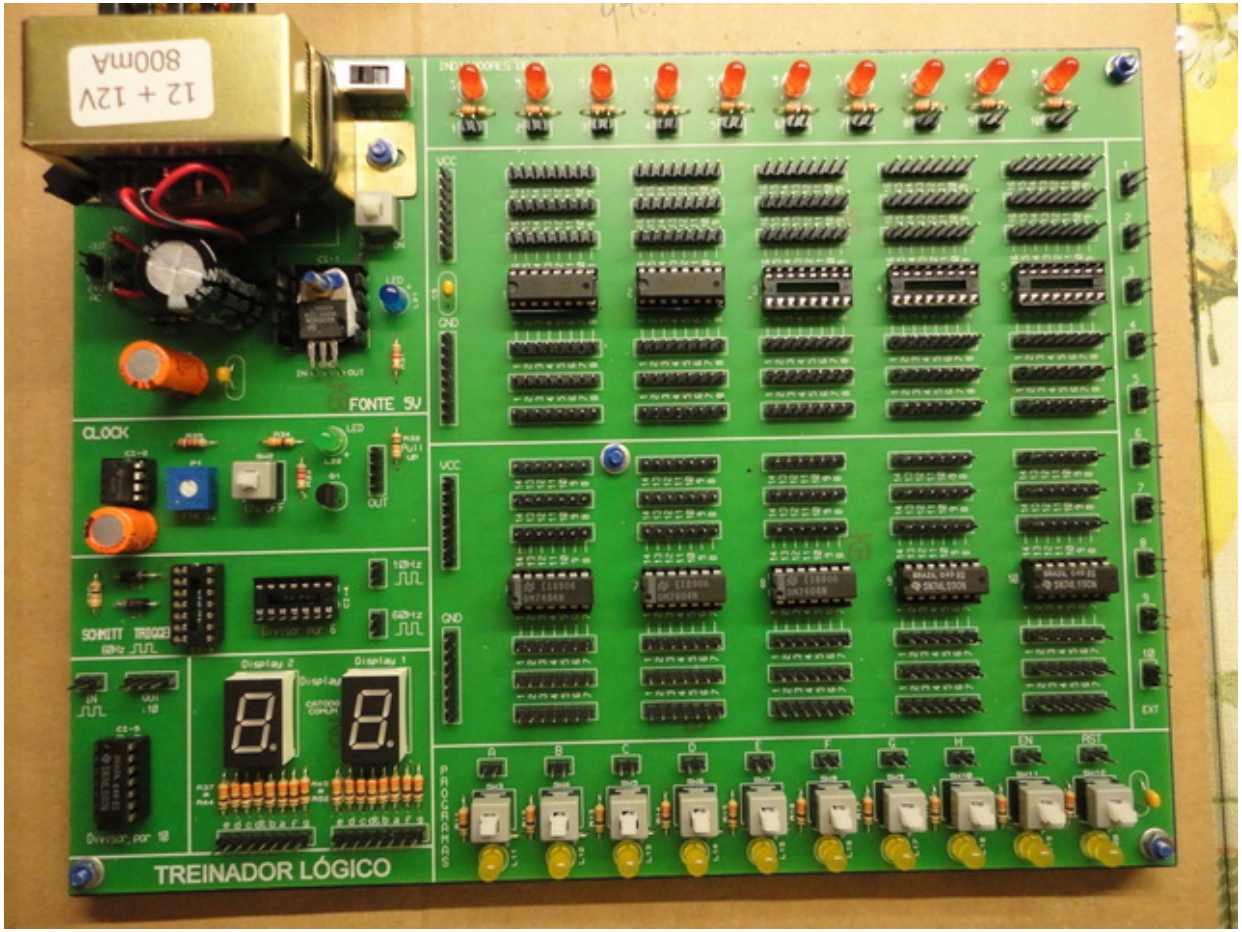
TREINADOR LÓGICO

O treinador lógico destina-se ao desenvolvimento de experiências com circuitos digitais em Laboratório Convencional.

Visão geral:

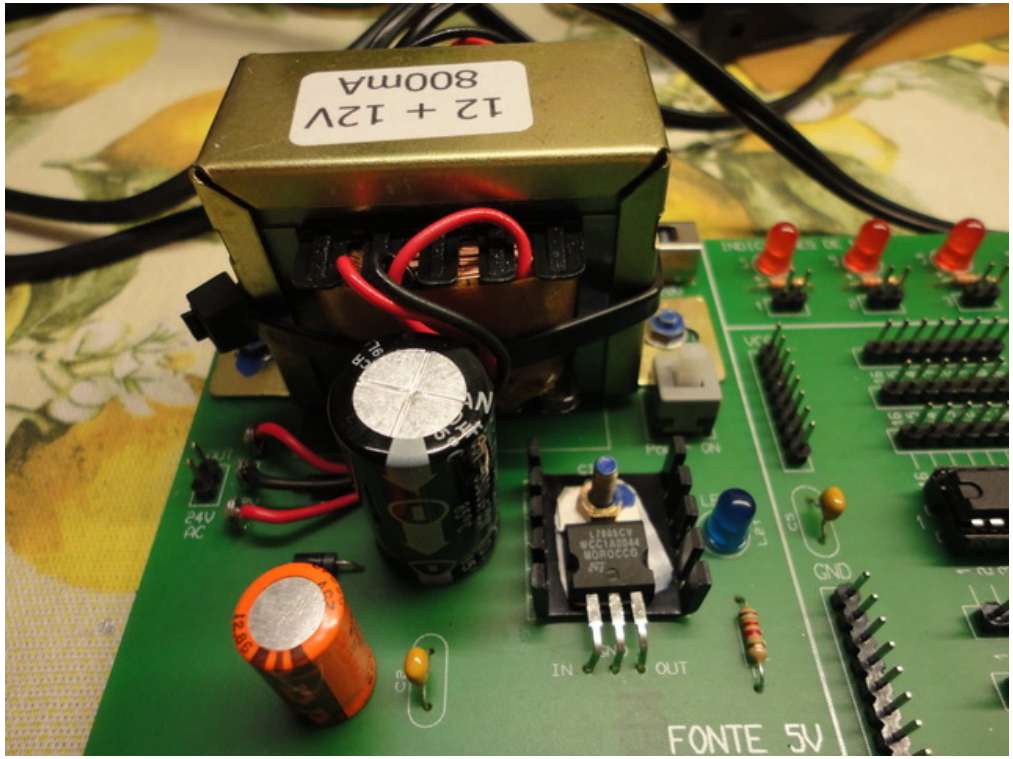


A concepção inicial desse treinador é para ensaios com circuitos integrados da família TTL, pois a fonte de tensão fornece 5 volts.

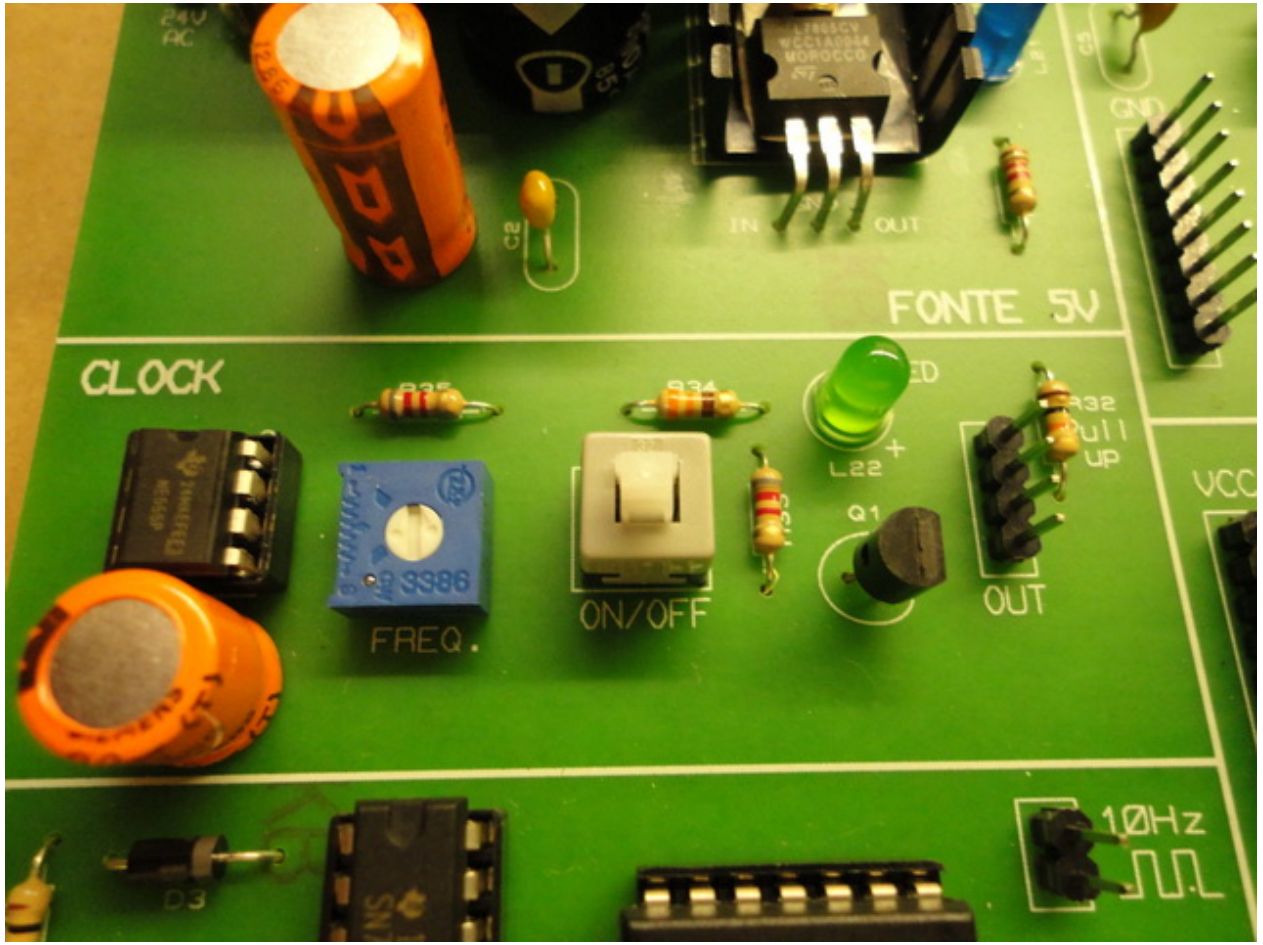
Alterando-se os parâmetros da fonte de alimentação principalmente no que diz respeito ao valor da tensão de saída, outras famílias de CIs poderão ser usadas.

O módulo dispõe de 5 soquetes de 14 pinos e 5 soquetes de 16 pinos, permitindo assim, uma grande quantidade de experiências, desde circuitos básicos com portas lógicas primárias até circuitos mais complexos como por exemplo, contadores, registradores de deslocamento, multiplexadores, etc.

A figura a seguir mostra os detalhes da fonte de alimentação utilizada, regulada eletronicamente através do CI 7805.



A seguir detalhes do gerador de clock, cuja frequência pode ser alterada através do trimpot de 100k.

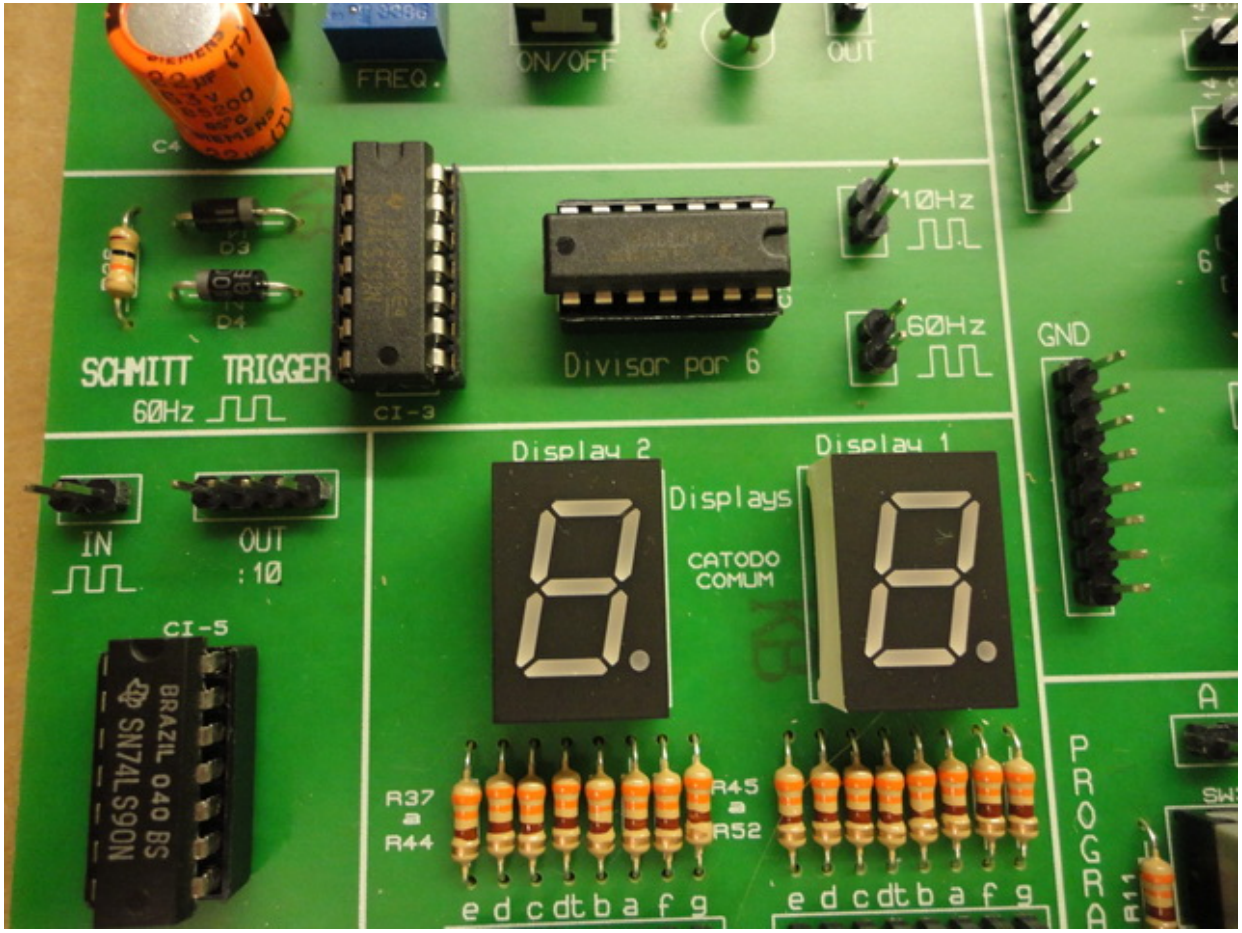


O gerador de clock é convencional utilizando o circuito integrado comercial NE555.

A sua saída é monitorada pelo led através de um transistor (Q1) para não sobrecarregar o circuito.

Com isso é possível verificar se a ativação de circuitos sequenciais está ocorrendo na subida ou descida do pulso de clock.

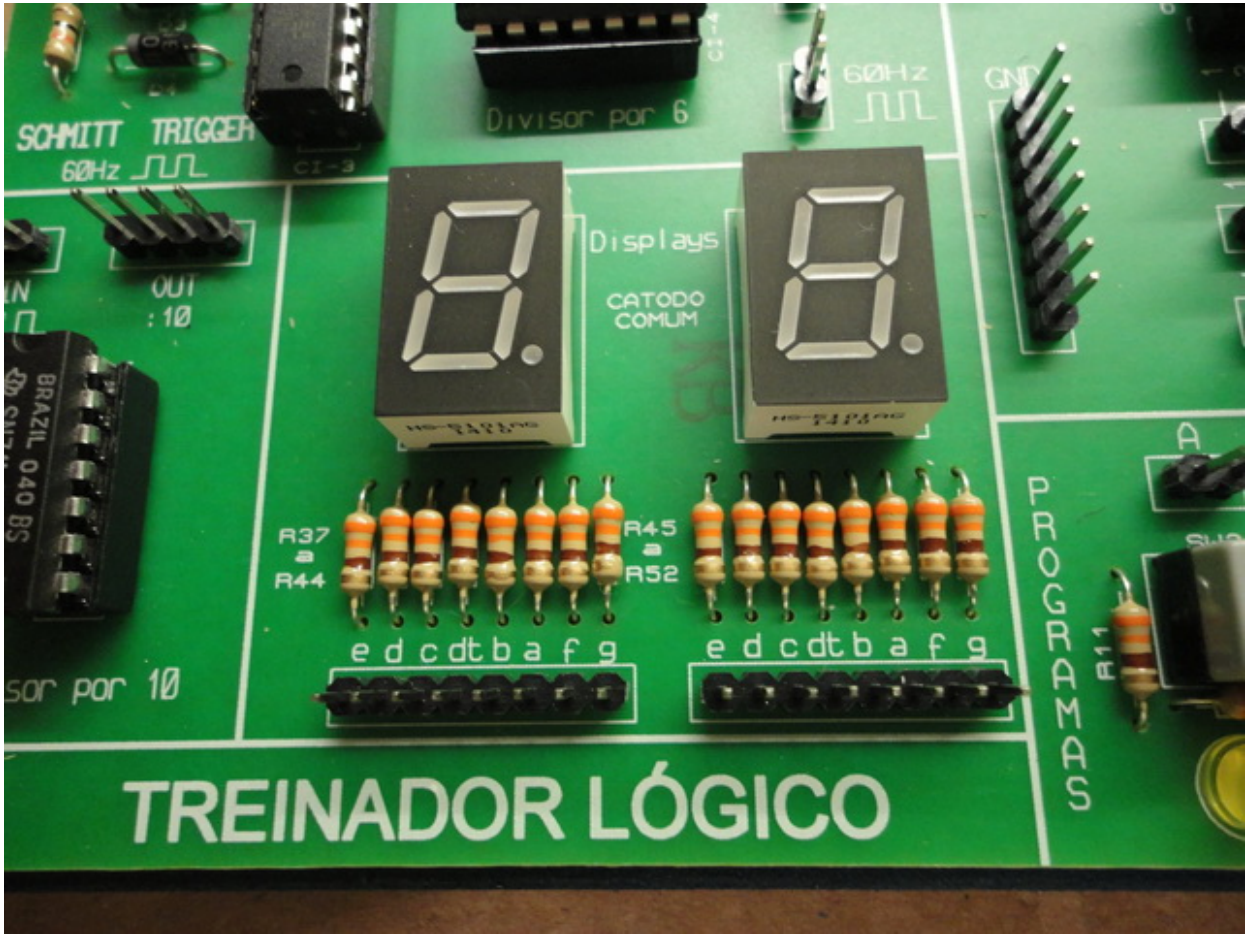
Veja na figura a seguir detalhes do gerador de onda quadrada através do CI 74LS132, Schmitt Trigger.



Neste caso o pulso de clock é gerado a partir de uma amostragem da tensão da rede (frequência de 60Hz), a qual é obtida do secundário do transformador utilizado na fonte de alimentação.

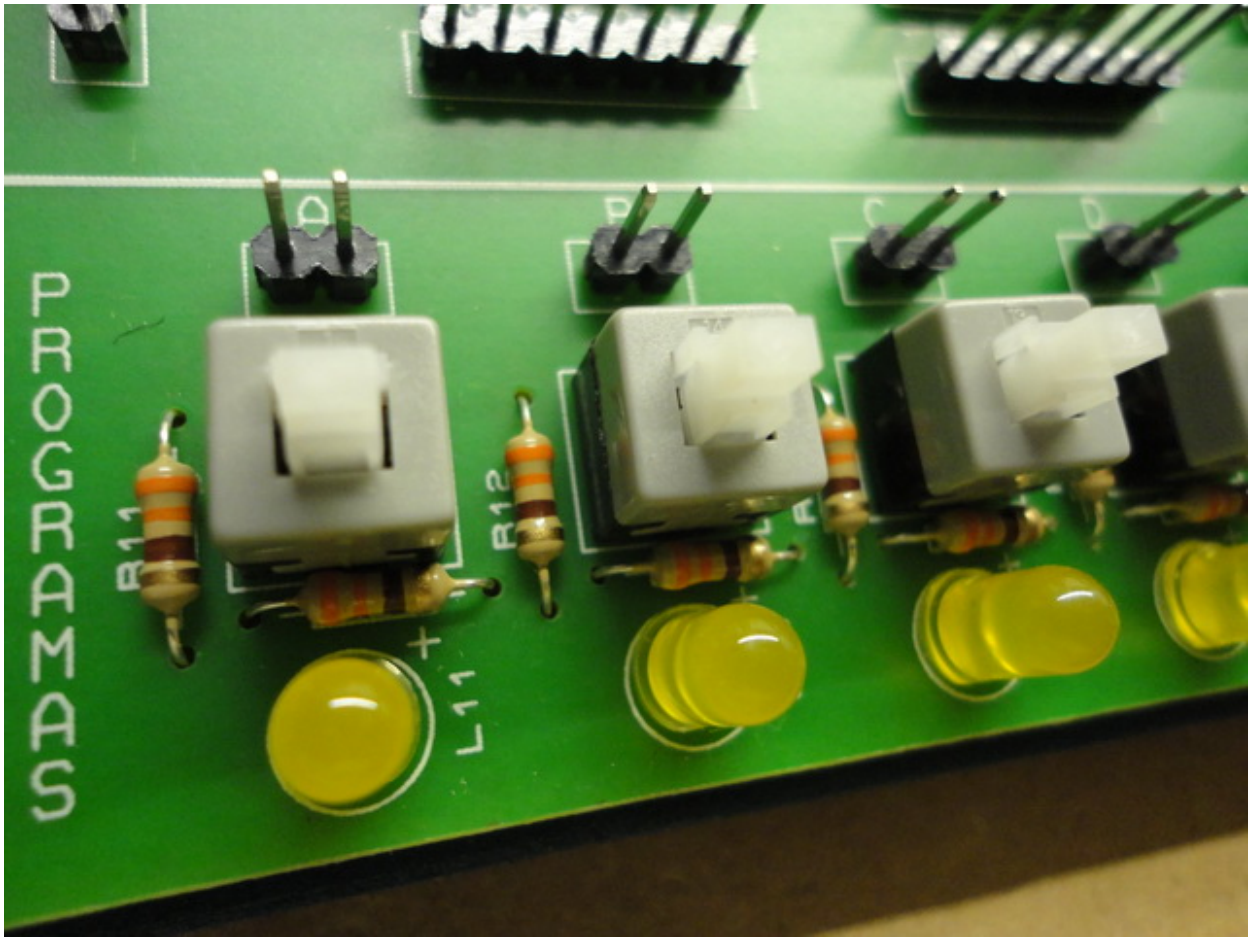
Com a utilização dos CIs 74LS90 e 74LS92 é possível obter a divisão da frequência da rede por 6 e por 10.

Abaixo os detalhes dos displays BCD-7 segmentos.

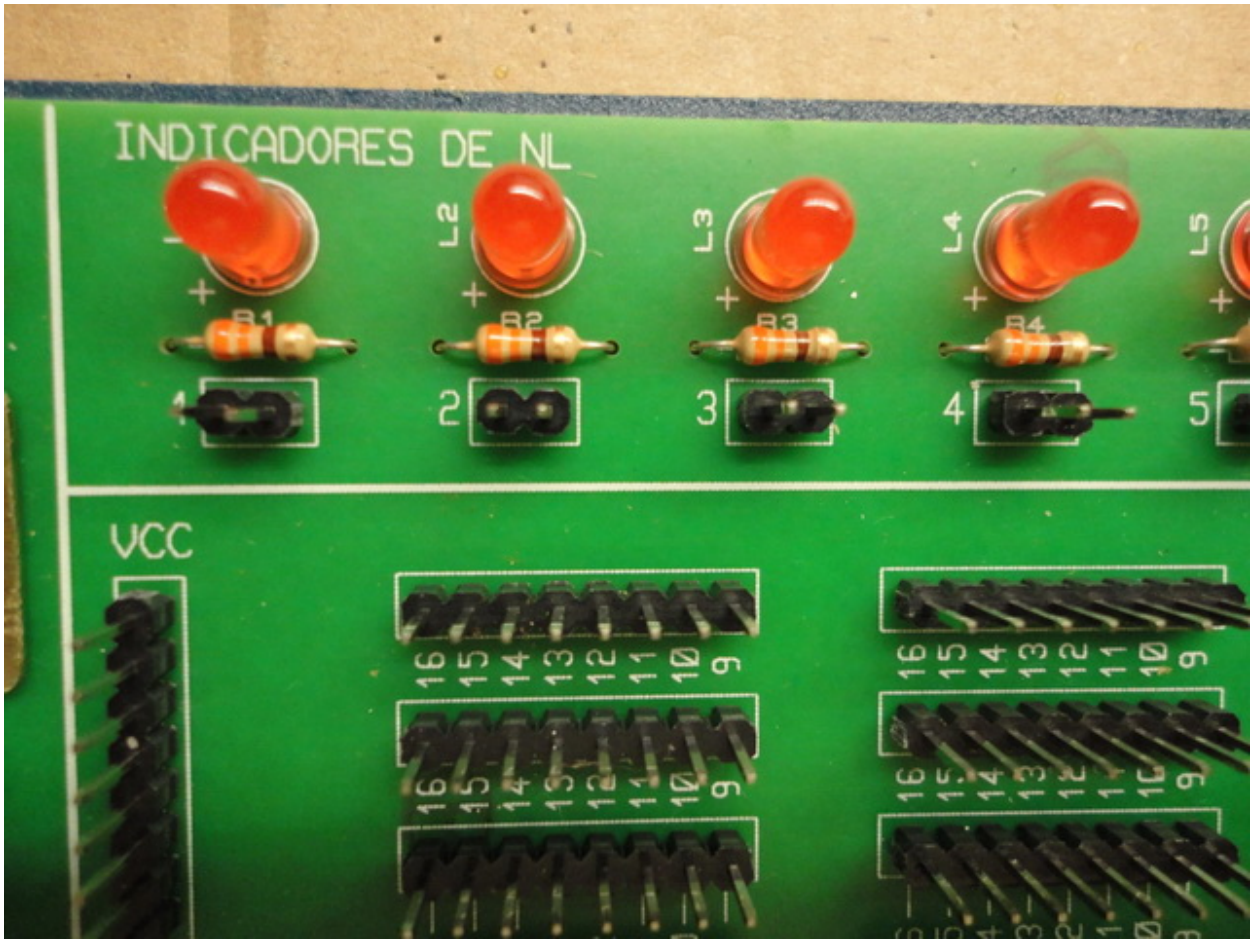


As chaves de programação mostradas na figura a seguir são monitoradas, permitindo assim visualizar se está sendo enviado nível lógico 0 ou nível lógico 1.

No total são 10 chaves, de A até H e mais duas chaves auxiliares EN e RST.

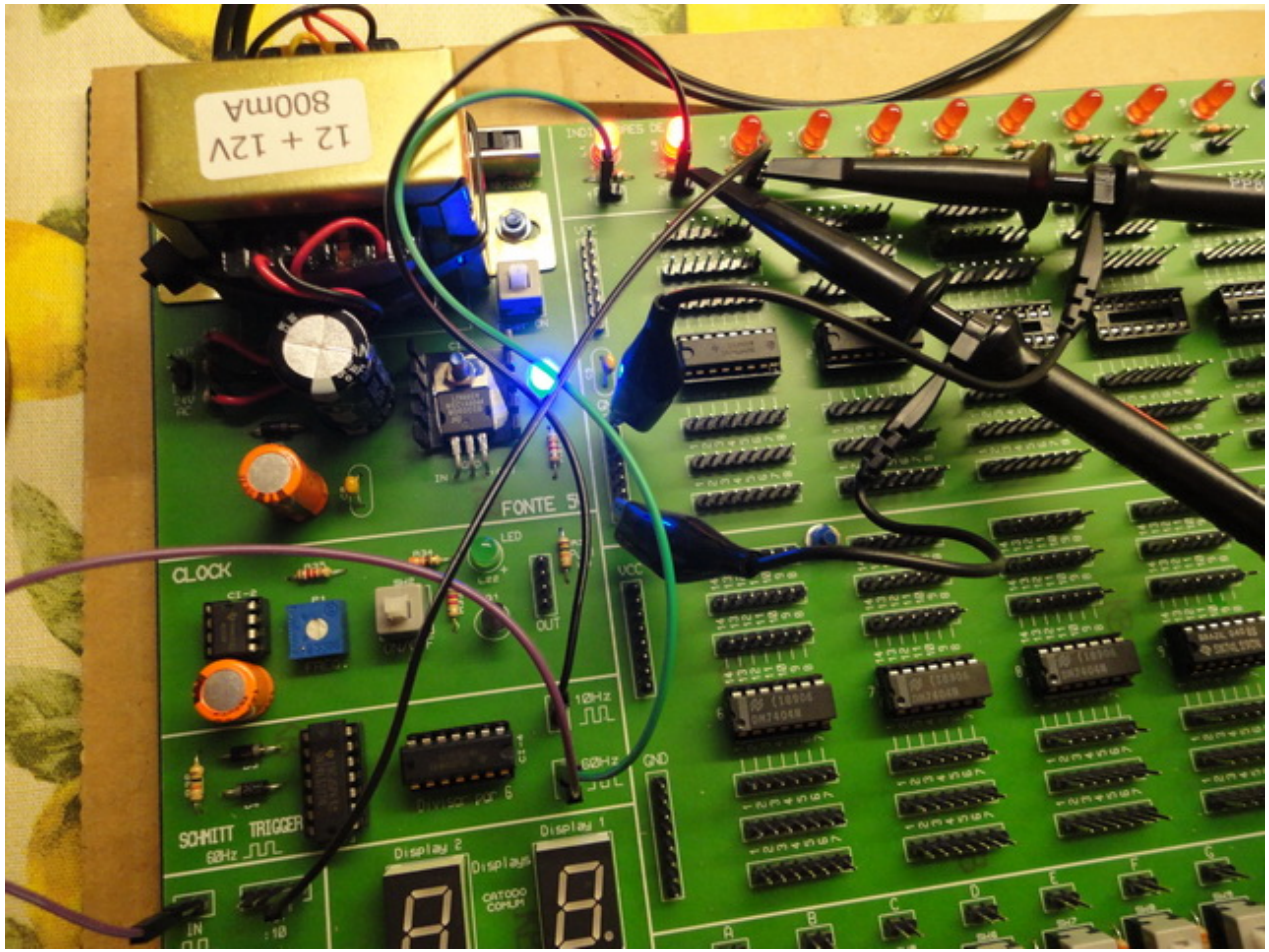


Para finalizar, temos 10 leds que são utilizados como indicadores de nível lógico.



Clock sincronizado

A figura a seguir mostra o clock sincronizado com a frequência da rede, através de um Schmitt Trigger.

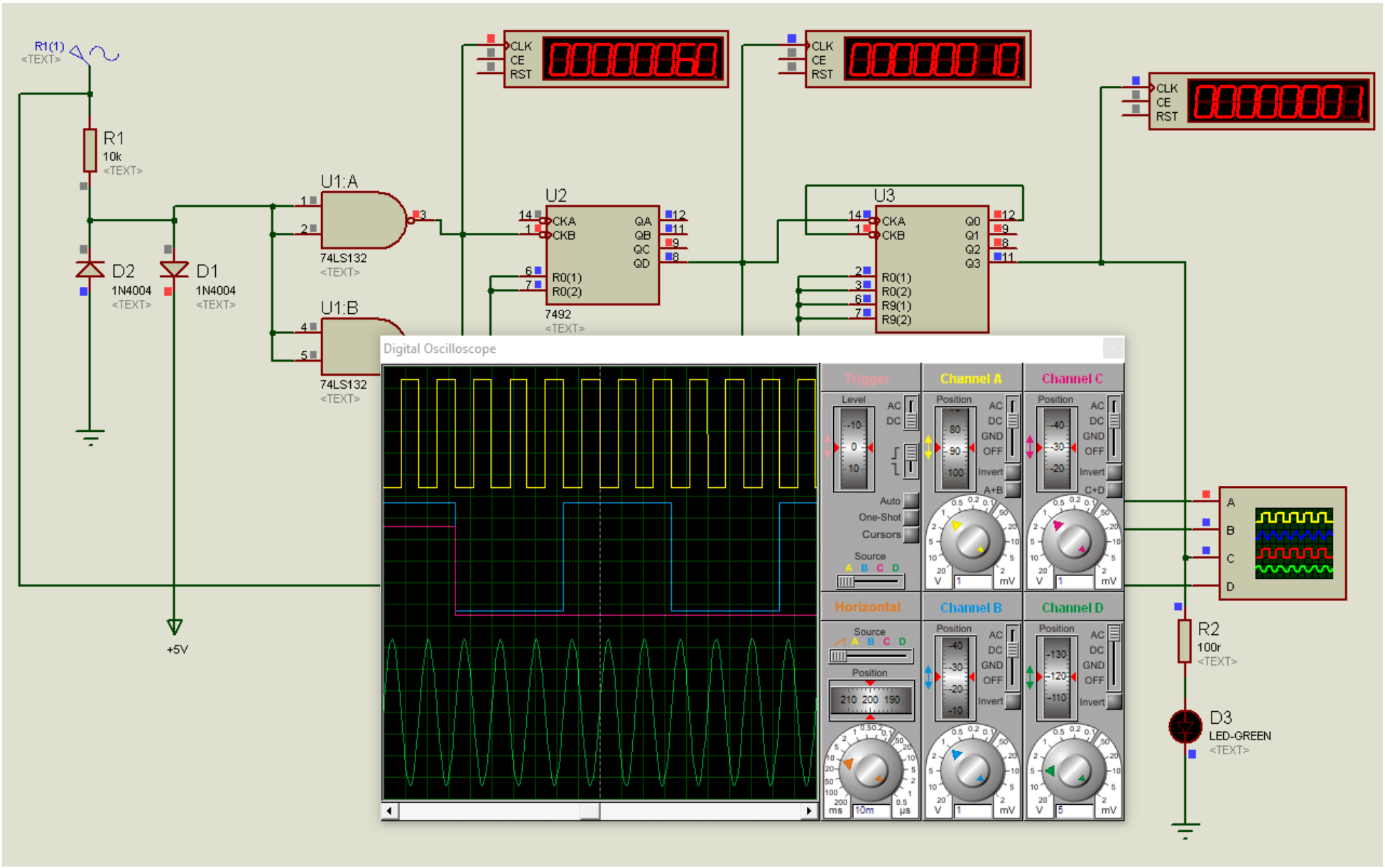


Veja a seguir as formas de onda no osciloscópio, referentes as frequências de 10Hz e 6Hz.

As saídas foram monitoradas pelo leds indicadores de NL, sendo:

- O primeiro led sempre estará aceso, pois a frequência é de 60Hz
- O segundo led indica uma frequência de 10Hz (60Hz dividido por 6, devido ao CI 74LS92)
- O terceiro led indica uma frequência de 6Hz (60Hz dividido por 10, devido ao CI 74LS90)

Veja na figura a seguir o diagrama esquemático do circuito simulado no Proteus ISIS:


R1(1)
<TEXT>
R1
10k
<TEXT>
D2
1N4004
<TEXT>
D1
1N4004
<TEXT>
+5V
U1:A
74LS132
<TEXT>
U1:B
74LS132
<TEXT>
U2
CKA
CKB
QA
QB
QC
QD
R0(1)
R0(2)
7492
<TEXT>
U3
CKA
CKB
Q0
Q1
Q2
Q3
R0(1)
R0(2)
R9(1)
R9(2)
CLK
CE
RST
Digital Oscilloscope
Trigger
Channel A
Channel C
Channel B
Channel D
Horizontal
Level
Position
AC
DC
GND
OFF
Invert
A+B
C+D
Auto
One-Shot
Cursors
Source
R2
100r
<TEXT>
D3
LED-GREEN
<TEXT>
A
B
C
D

Funcionamento do circuito:

1) A tensão da rede, no caso, saída do transformador de alimentação é aplicada ao CI 74LS132, que é um Schmitt Trigger, que converte a onda senoidal em onda quadrada com a mesma frequência da rede, ou seja, 60Hz.

2) No Treinador Lógico, dispomos então de 3 saídas: 60Hz, 10Hz (estas são fixas) e uma terceira saída que é divisora por 10, ou seja, podemos dividir tanto 60Hz como 10Hz por 10.

3) Se dividirmos 10Hz por 10, teremos então uma base de tempo de 1Hz ideal para simulação de um cronômetro digital, com ótima precisão, pois está sincronizado com a rede.

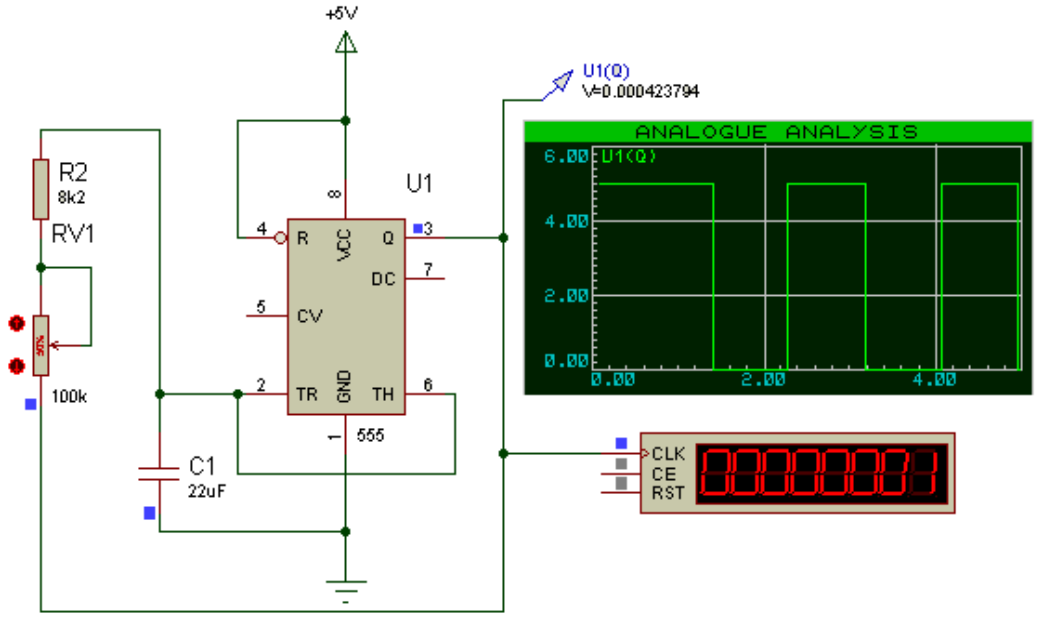
Funções dos CIs:

U1 – 74LS132 = Schmitt Trigger, converte a onda senoidal em onda quadrada

U2 – 7492 = (contador de década), divide a frequência de saída do Schmitt Trigger por 6

U3 – 7490 = (contador de década), divide a frequência de saída do 7492 por 10

Gerador de clock:

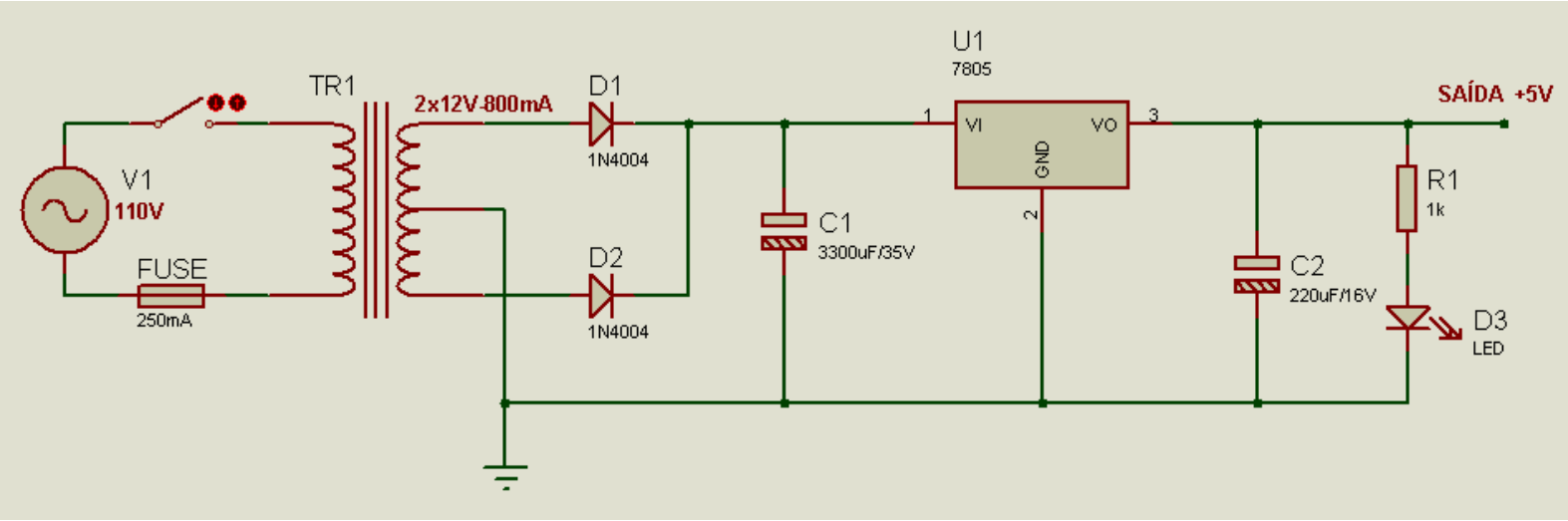


O circuito acima mostra um gerador de onda quadrada com o CI 555.

O potenciômetro de 100k, R1 e R2 formam uma constante de tempo que determina a frequência da onda quadrada. Neste caso, o potenciômetro ao ser ajustado, varia a frequência de oscilação, porquanto altera a constante de tempo RC.

Fonte de alimentação:

A figura abaixo ilustra a fonte de alimentação:



Trata-se de um retificador de onda completa, com regulagem eletrônica através do CI 7805, de forma a fornecer +5V constantes na saída.

O led D3 é usado apenas como monitoração.