

## MĂSURAREA PERFORMANTELOR TEHNICE PENTRU O SURSĂ COMPLEXĂ CU GENERATOR DE SEMNAL

**Denis Ștefan NICULA**

Departamentul de Inginerie Electrică și Informatică Industrială, grupa IEC,  
Facultatea de Inginerie din Hunedoara, Universitatea Politehnică Timișoara, Hunedoara, România

\*Autorul corespondent: Denis Ștefan Nicula, [denisnicula.dn2003@gmail.com](mailto:denisnicula.dn2003@gmail.com)

Îndrumător/coordonator științific: **Raluca ROB**, dr.ing., FIEII, UPT

**Rezumat.** Proiectul prezintă realizarea unui sistem universal de alimentare, sub forma unei surse de tensiune, cu modul generator de semnal DDS (Direct Digital Synthesis). Sursa include următoarele componente: modul de alimentare pentru conectarea la rețeaua electrică, unitate centrală cu o gamă variată de funcții (sursă dublă de alimentare, modul STEP-UP, indicator de frecvență pentru generatorul de semnal și modul Arduino UNO). În compunerea sursei regăsim modulul generator de semnal (sinusoidal, dreptunghiular, triunghiular și dinte de fierăstrău), indicator LCD pentru afișarea parametrilor, adaptor AC/DC pentru alimentarea componentelor auxiliare și patru ventilatoare pentru răcire.

**Cuvinte cheie:** Sursă de alimentare continuă, Generator de semnal, Modul STEP-UP, Placă Arduino UNO

### Introducere

Toată lumea știe că, pentru a funcționa corect, circuitele electrice trebuie să fie alimentate cu energie electrică adecvată. O caracteristică mai puțin cunoscută este faptul că această energie electrică trebuie să îndeplinească cerințele specifice ale acestor circuite. Pentru a asigura acest lucru, sunt necesare circuite speciale, cunoscute sub denumirea de surse de alimentare.

Tensiunile de alimentare pot varia în anumite limite. Unele circuite sunt mai tolerante la aceste variații, în timp ce altele sunt mai sensibile. Pentru a rezolva problema variațiilor de tensiune, au fost dezvoltate o serie de circuite care pot accepta la intrare o tensiune variabilă (între anumite limite) și oferă la ieșire o tensiune mai mică, dar foarte stabilă. Circuitele ce îndeplinesc acest lucru se numesc stabilizatoare de tensiune.

Ideea realizării acestei lucrări provine, în principal, din pasiunea pentru electronică. De asemenea, există și necesitatea practică de a alimenta diverse aplicații la diferite tensiuni și frecvențe.

Proiectul este compus din (Figura 1, Figura 2)

#### 1. Unitatea centrală:

- sursă dublă 24V/10A; 24V/4A
- modul STEP-UP
- afișaj frecvență semnal selectat
- placă de dezvoltare Arduino

#### 2. Adaptor AC/DC 12V/3A (36W)

#### 3. LCD 2x16

- temperatură radiator
- factor de umplere ventilatoare unitate centrală
- tipuri de semnal

#### 4. Ventilatoare de răcire

**5. Modul generare semnal (sinusoidal, dreptunghiular, triunghiular și dinte de fierăstrău)**

**6. Modulul de alimentare 24V/15A -360W**

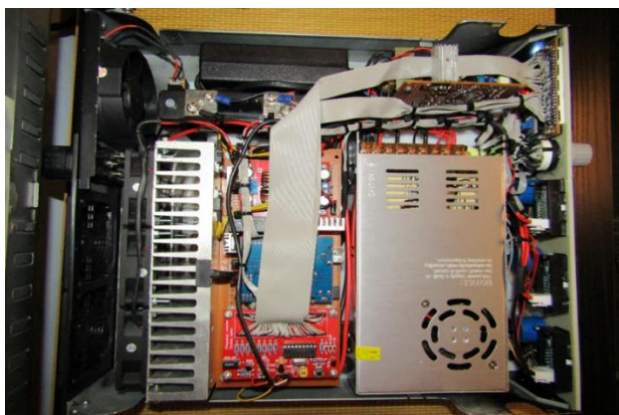


Figura 1. Interiorul sursei



Figura 2. Panoul frontal

**2.1. Modulul de alimentare**

- Tensiune de intrare: 110-230VAC
- Tensiune maximă: 24V DC
- Curent maxim: 15A
- Putere furnizată: 360W

**2.2. Modul generator de semnal DDS**

Generatorul este un ansamblu de component electronice cu rolul de a genera diferite semnale [2].

Parametrii:

- Tensiune de intrare: 230VAC
- Moduri de semnal generat: sinusoidal, dreptunghiular, triunghiular și dinte de fierăstrău
- Frecvența de operare: 1Hz-75KHz

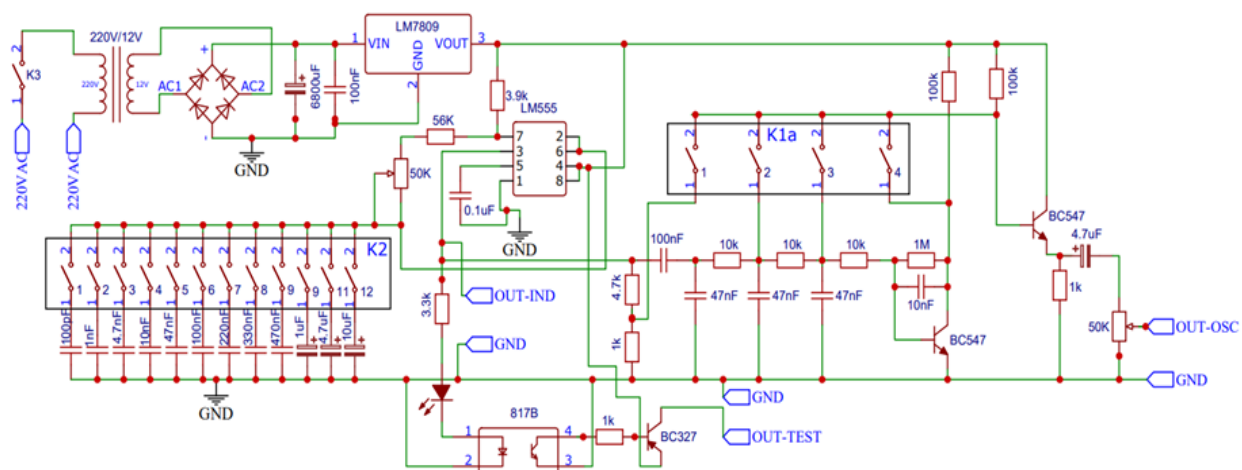


Figura 3. Schema electrică a generatorului DDS

### 2.2.1. Semnal dreptunghiular 0-75KHz

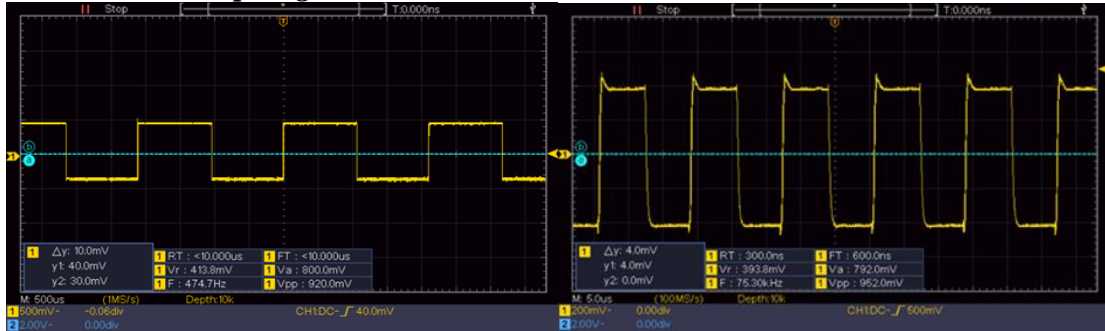


Figura 4. Frecvență 500Hz

Figura 5. Frecvență 75KHz

### 2.2.2. Semnal sinusoidal 0-1KHz

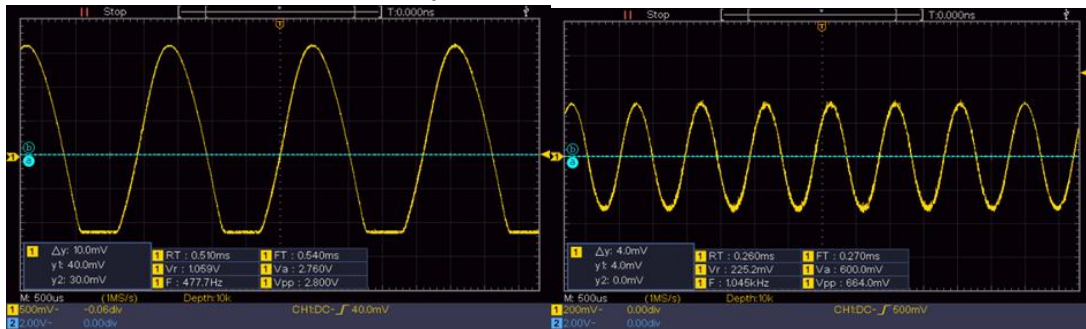


Figura 6. Frecvență 500Hz

Figura 7. Frecvență 1KHz

### 2.2.3. Semnal triunghiular 0-1KHz

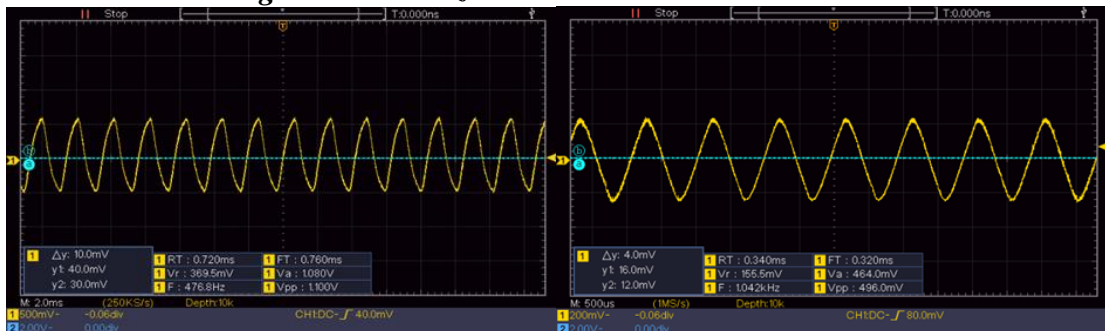


Figura 8. Frecvență 500Hz

Figura 9. Frecvență 1KHz

### 2.2.4. Semnal dinte de fierăstrău 0-1KHz

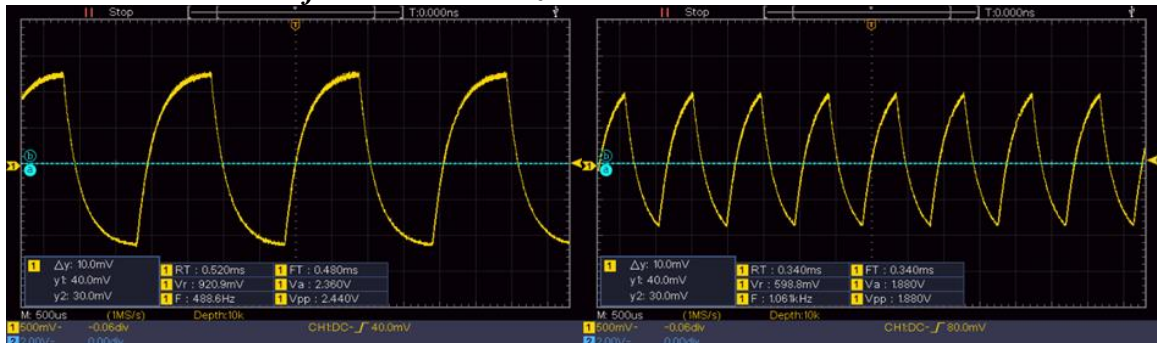


Figura 10. Frecvență 500Hz

Figura 11. Frecvență 1KHz

## 2.3. Unitatea centrală

### 2.3.1. Sursa dublă de alimentare

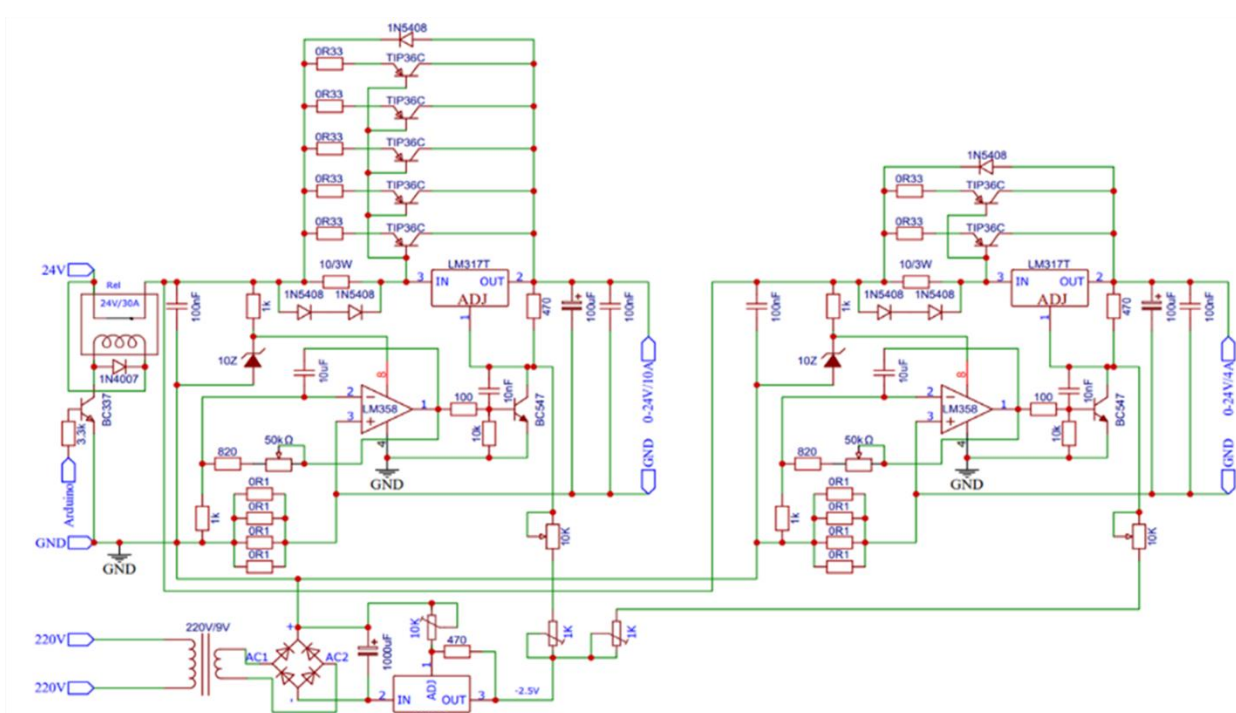


Figura 12. Schema electrică a sursei

Sursa are posibilitatea de a fi reglată, de pe panoul frontal, pentru obținerea unei tensiuni de ieșire variabile[1].

0-24V/0-10A

0-24V/0-4A

#### 2.3.1.1. Precizie tensiune 0-24V

Tabelul 1

Tensiune sursă [V]	Tensiune multimetru [V]
5	4.9
10	10
15	15.1
20	20.2
24	24.2

#### 2.3.1.2. Filtraj tensiune de ieșire 0-24V

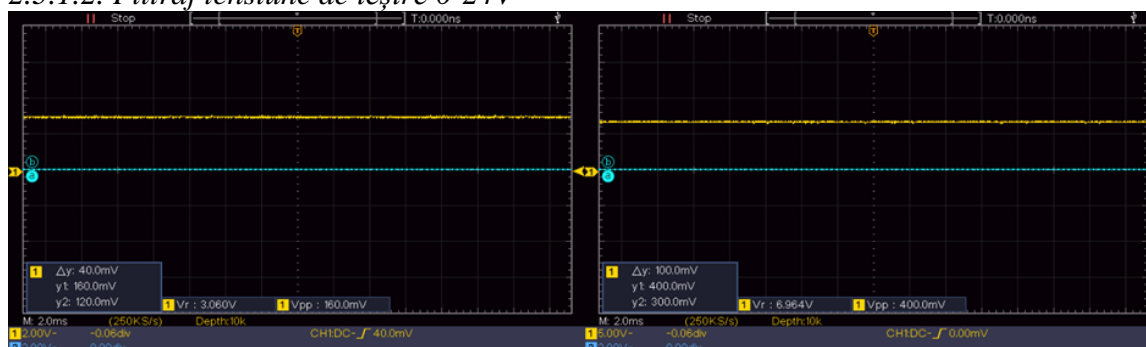
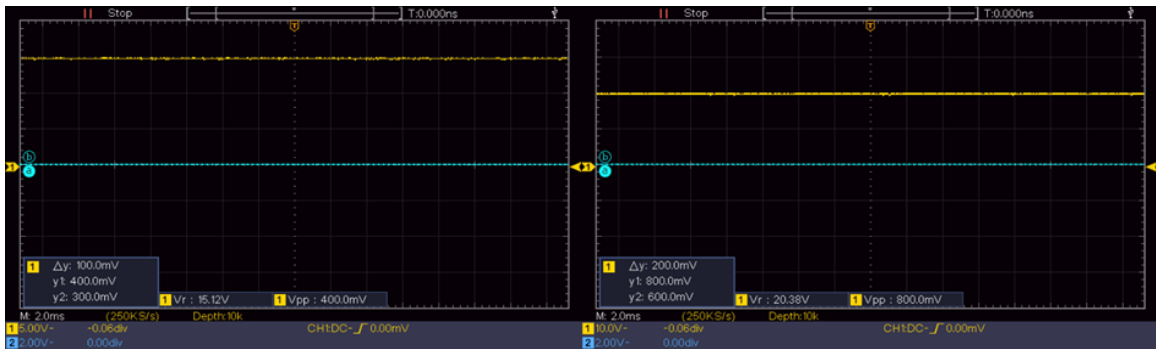


Figura 13. Filtraj la 3V  
Vpp=160mV

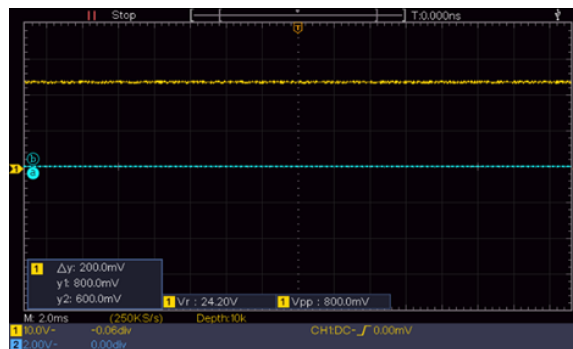
Figura 14. Filtraj la 7V  
Vpp=400mV





**Figura 15. Filtraj la 15V  
Vpp=400mV**

**Figura 16. Filtraj la 20V  
Vpp=800mV**



**Figura 17. Filtraj la 24V  
Vpp=800mV**

### 2.3.2. Modul STEP-UP

Modulul STEP-UP are rolul de a furniza o tensiune de ieșire mai mare decât tensiunea de alimentare.

- Valoarea tensiune de ieșire: 25- 60VDC, cu posibilitatea reglării
- Frecvența de funcționare: 150KHz
- Puterea furnizată: 400W
- Eficiența modulului: 96%
- Valoarea maximă a curentului de ieșire: 12A

### 2.3.3. Modulul Arduino UNO

- Procesor Atmega328p
- 6 pini semnal analogic de intrare
- 13 pini digitali intrare/ieșire
- 6 pini PWM
- Oscilator cu cuarț 8MHz
- Tensiune de funcționare 6-9V

### 2.3.4. Indicatorul de frecvență

Acesta are rolul de a monitoriza frecvența semnalului de ieșire.

- Valoarea frecvenței: 1Hz - 50MHz
- Tensiunea de funcționare: 5V

## 3. Stabilitatea temperaturii sistemului în sarcină

Tabelul 2

Sarcină[A]	Temperatură[°C]
5	40
7.53	43
10.1	47

### **Concluzii**

Sursa de alimentare descrisă mai sus a fost concepută și executată de către autor. Destinația de bază a sistemului este alimentarea cu energie continuă, cu plaja între 0-24V/0-10A și 0-24V/0-4A, generarea de semnale DDS de 4 tipuri, semnalele fiind monitorizate cu ajutorul unui LCD controlat de Arduino.

Gama de frecvență a generatorului este cuprinsă între 1Hz-75KHz. Avantajul acestui dispozitiv constă în folosirea lui atât ca sursă dublă de alimentare cât și generator de semnal. Montajul reprezintă un stand didactic de mare importanță pentru iubitorii de electronică. Orice componentă defectă poate fi înlocuită pentru ca sistemul să poată funcționa în parametrii. De asemenea, sistemul este destinat alimentării unei game variate de consumatori.

### **Referințe**

- [1] <http://electricianulsimplu.blogspot.com/p/surse-de-alimentare.htm>
- [2] <http://www.minitab.com/en-US/default.aspx>