



Contor inteligent bazat pe evaluarea semnăturii energetice

**Raport științific și tehnic - Etapa III
Realizarea modelului experimental**



Cuprins

1. INTRODUCERE	3
SCOPUL DOCUMENTULUI	3
REZUMATUL ETAPEI	3
2. SIGMETDETECT - MODUL SOFTWARE DE IDENTIFICARE A CONSUMATORULUI.....	4
3. SIGMETWEB - MODUL SOFTWARE DE INTERFAȚARE CU UTILIZATORUL.....	8
3.1. INSTRUȚIUNI GENERALE DE UTILIZARE	8
3.2. UTILIZATORI	8
3.3. CLASE DE CONSUM	10
3.4. LISTA CONSUMATORILOR	11
3.5. CONTORI	13
3.6. CONSUMURI DE ENERGIE PE TIPURI DE CONSUMATORI	13
4. COMPONENTELE HARDWARE ALE MODELULUI EXPERIMENTAL SIGMET.....	17



1. Introducere

Scopul documentului

Scopul acestui document este de a detalia modelul experimental al sistemului SigMET prin cele două componente principale:

- Componenta software
- Componenta hardware

Documentul se adresează liderilor și inginerilor din echipele de lucru și de asemenea reprezentanților autorității contractante.

Rezumatul etapei

Obiectivul central al proiectului SigMET îl reprezintă realizarea modelului experimental al unui sistem de tip contor inteligent, capabil să furnizeze informații privitoare la consumul de energie electrică al fiecărei clase de consumatori întâlniți în mod curent la utilizatorii rezidențiali.

Pentru atingerea acestui obiectiv, în cadrul etapei curente au fost realizate componentele hardware și software, pe baza rezultatelor obținute în etapa I, în care a fost definită arhitectura generală și funcționalitățile sistemului și a rezultatelor din etapa II în care au fost proiectate principalele componente. A fost stabilită procedura de testare care urmează a fi utilizată în cadrul etapei următoare a proiectului.

Au fost realizate:

- modulul software *SigMetDetect* cu rol în identificarea consumatorilor și transmiterea datelor către aplicația web
- modulul software *SigMetWeb* care implementează interfața cu utilizatorul
- componentele hardware ale modelului experimental SigMet

Diseminarea rezultatelor obținute a fost realizată prin intermediul a 5 articole științifice și a unei cărți. A fost actualizată pagina web a proiectului, care poate fi accesată la adresa: www.ee.tuiasi.ro/~SigMET

2. SigMetDetect - modul software de identificare a consumatorului

Funcționarea modului software de detecție a consumatorilor presupune parcurgerea a două etape. În cadrul primei etape este constituită baza de date cu amprentele consumatorilor, urmând ca în cea de-a doua etapă să se facă detecția consumatorilor pe durata funcționării lor normale. Programele software utilizate în cele două etape sunt implementate în mediul de programare grafic LabVIEW. Diagramele bloc ale instrumentelor virtuale ce alcătuiesc cele două programe sunt prezentate în continuare.

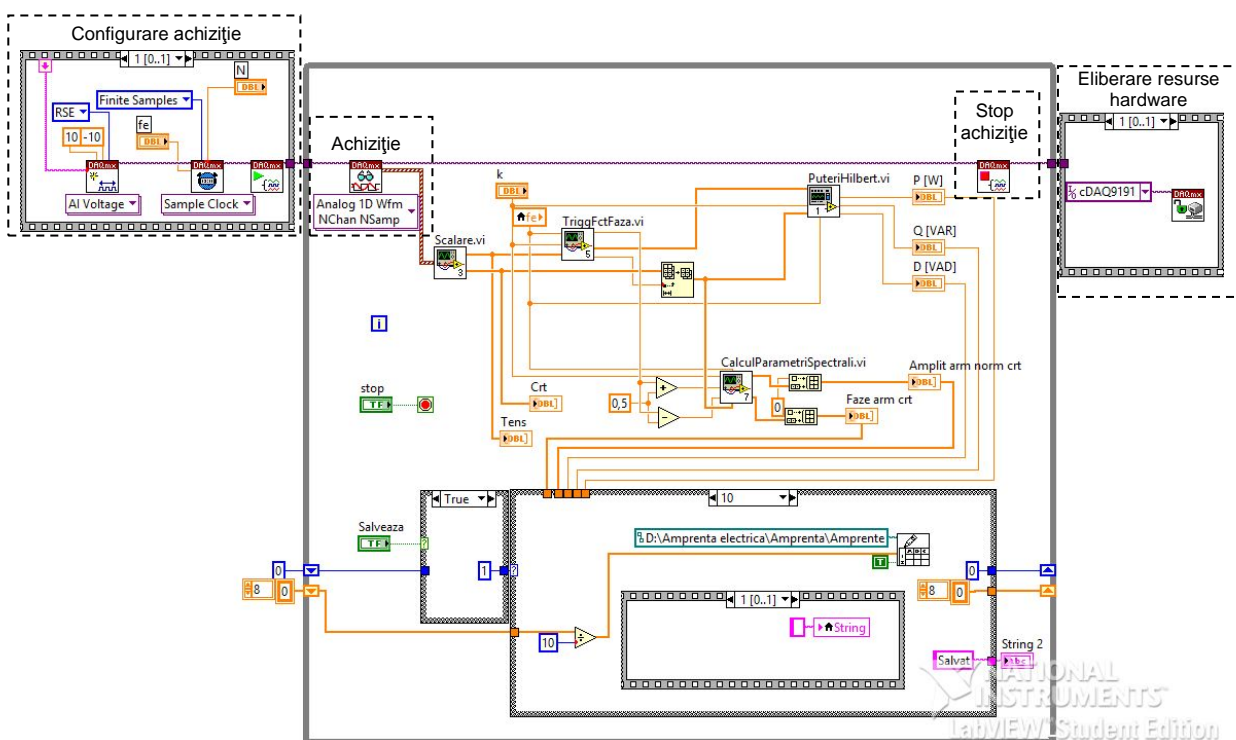


Fig. 1. Diagramă bloc instrument virtual pentru constituirea bazei de date cu amprentele consumatorilor

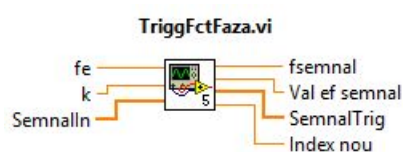
În figura 1 este prezentată diagrama bloc a instrumentului virtual utilizat în prima etapă, cu ajutorul căruia este alcătuită baza de date cu amprentele consumatorilor. Inițial se face o configurare a parametrilor achiziției ce constau în alocarea resurselor hardware, configurarea tipului achiziției, ratei de eșantionare și a numărului de eșantioane achiziționate. În continuare, în cadrul unei bucle *while* sunt achiziționate consecutiv segmente de date conform parametrilor stabiliți anterior (blocul Achiziție).

După ce aceste segmente sunt achiziționate, este oprită achiziția (Stop achiziție) pentru a nu se încărca suplimentar memoria plăcii de achiziție. În momentul în care se iese din bucla *while* (s-au înregistrat amprentele electrice ale tuturor consumatorilor electrici), se eliberează resursele hardware pentru a putea fi disponibile următoarelor procese (blocul *Eliberare resurse hardware*).

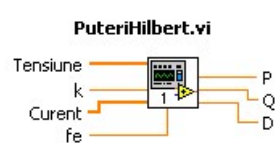
Sub-instrumente dezvoltate în acest scop:



Întrucât semnalele sunt preluate prin intermediul unor traductoare, valoarea acestora va fi diferită de cea reală. Prin urmare ele vor fi readuse la valoarea reală prin intermediul unei scalări cu niște parametri definiți anterior în cadrul sub-VI-ului *Scalare.vi*. Acest instrument are ca intrări semnalele achiziționate de la placa de achiziție iar ca ieșiri semnalele scalate corespunzătoare tensiunii și curentului electric.

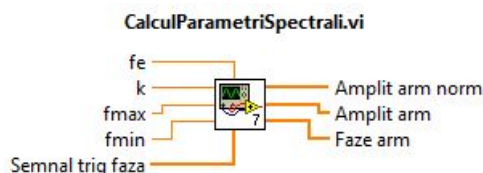


În continuare este realizată triggerarea în funcție de fază a semnalului de tensiune în cadrul instrumentului *TriggFctFaza.vi*. Intrările acestui instrument sunt semnalul de tensiune, frecvența de eșantionare f_e și un parametru k ce va fi utilizat în cadrul algoritmului Transformatei Fourier Discrete cu rezoluție variabilă (dezvoltat în cadrul proiectului) prin care se determină faza semnalului. Ieșirile instrumentului sunt frecvența semnalului triggerat, semnalul triggerat precum și indexul de la care a fost triggerat semnalul. Folosindu-se index-ul determinat anterior, se realizează și o triggerare a semnalului de curent.



Semnalele triggerate de curent și tensiune sunt, alături de parametrul k și frecvența de eșantionare f_e , intrări ale instrumentului de calcul al puterilor electrice, *PuteriHilbert.vi*. Ieșirile acestui instrument sunt puterile active, reactive și deformante. Curentul triggerat va fi folosit în continuare

în cadrul unei analize spectrale pentru determinarea parametrilor ce vor reprezenta amprenta electrică a consumatorilor electrici detectați.



Analiza spectrală este realizată în cadrul sub-VI-ului *CalculParametriSpectrali.vi*. Intrările acestui instrument sunt frecvența de eșantionare, parametrul k , frecvențele minime și maxime ce delimitează un domeniu mai îngust în care va fi determinată frecvența semnalului și semnalul de

curent. În urma prelucrărilor vor rezulta trei vectori în care sunt înregistrate amplitudinile normalizate la fundamentală și amplitudinile reale și fazele primelor 3 armonice de rang impar a semnalului de curent. Amplitudinile normalizate și fazele armonicilor de curent împreună cu puterea activă, reactivă și deformantă vor constitui amprenta electrică a unui consumator.

Atunci când utilizatorul dorește să adauge amprenta unui consumator în baza de date va apăsa butonul Salveaza. În continuare, timp de 10 iterații (10 segmente achiziționate consecutiv) vor fi preluați parametrii caracteristici amprentei electrice, urmând ca apoi să se facă o mediere a acestora, rezultatul obținut reprezentând amprenta consumatorului electric ce va fi înregistrată în baza de date. Prin această mediere se evită înregistrarea în baza de date ale unor valori limită ale amprentelor electrice.

În figura 2 este prezentată diagrama bloc a instrumentului virtual utilizat pentru detecția consumatorilor. Ca și în cazul instrumentului virtual prezentat anterior, instrumentul este prevăzut cu blocuri pentru configurarea achiziției, achiziție, stop achiziție și eliberare resurse hardware. Semnalele achiziționate sunt scalate în cadrul sub-VI-ului *Scalare.vi*.

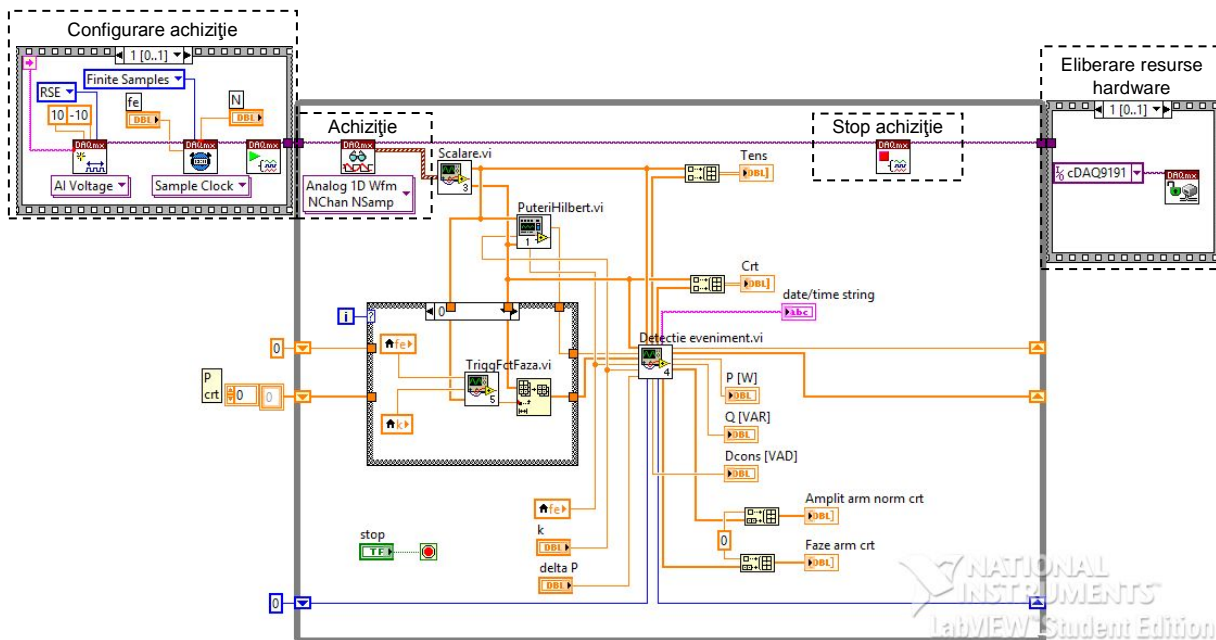


Fig. 2. Diagrama bloc instrument virtual pentru detecția consumatorilor

Pentru detecția unui eveniment este necesară calcularea puterii active, prin intermediul sub-VI-ului *PuteriHilbert.vi*, ce va fi comparată cu un prag în cadrul sub-VI-ului *Detectie eveniment.vi*. Acest ultim instrument necesită pentru prelucrare semnalul de curent triggerat corespunzător segmentului anterior (pentru a se face diferența de semnale în urma căruia să rezulte semnalul corespunzător consumatorului electric). Pentru iterația 0, prima iterație, nu există segmente anterioare, astfel încât se acceptă ca segmentul curent să fie considerat drept segmentul anterior. Triggerarea acestuia se face prin intermediul sub-VI-ului *TriggFctFaza.vi*.

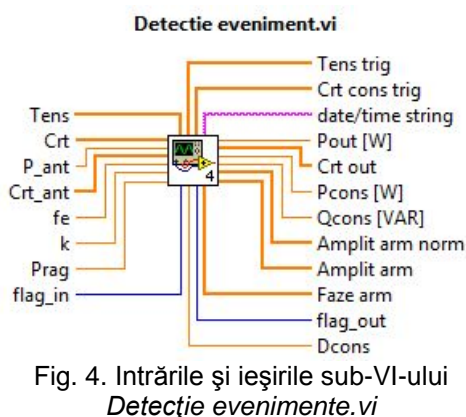


Fig. 4. Intrările și ieșirile sub-VI-ului *Detectie evenimente.vi*

Detecția evenimentelor corespunzătoare tranziției unui consumator de la o stare la alta este realizată în cadrul sub-VI-ului *Detectie eveniment.vi*. Acesta are ca intrări următorii parametri: semnalele de tensiune (*Tens*) și curent (*Crt*) achiziționate, valoarea anterioară a puterii active *P_ant*, segmentul anterior de curent triggerat *Crt_ant* frecvența de eșantionare *fe*, parametrul *k*, pragul de comparație al puterii *Prag* și un parametru de semnalizare *flag_in*. Parametrii de ieșire ai instrumentului sunt: semnalele triggerate de tensiune (*Tens trig*) și curent (*Crt const trig*), data și ora momentului la care s-a detectat

evenimentul (*date/time string*), valoarea de ieșire a puterii curente *Pout[W]* ce va constitui intrare la următoarea iterație pentru parametrul *P_ant*, valoarea de ieșire a semnalului de curent *Crt aut* ce va constitui intrare la următoarea iterație pentru parametrul *Crt_ant*, puterea activă *Pcons [W]*, reactivă *Qcons[VAR]* și deformantă *Dcons* a consumatorului detectat, amplitudinile normalizate (*Amplit arm norm*) și reale (*Amplit arm*) precum și fazele (*Faze arm*) primelor 3 armonice de rang

impar ale curentului electric, parametrul de semnalizare de ieșire *flag_out* ce va constitui intrare la următoarea iterație pentru parametrul *flag_in*.

În figura 3 este prezentată diagrama bloc a instrumentului virtual utilizat pentru detecția evenimentelor (*Detectie eveniment.vi*).

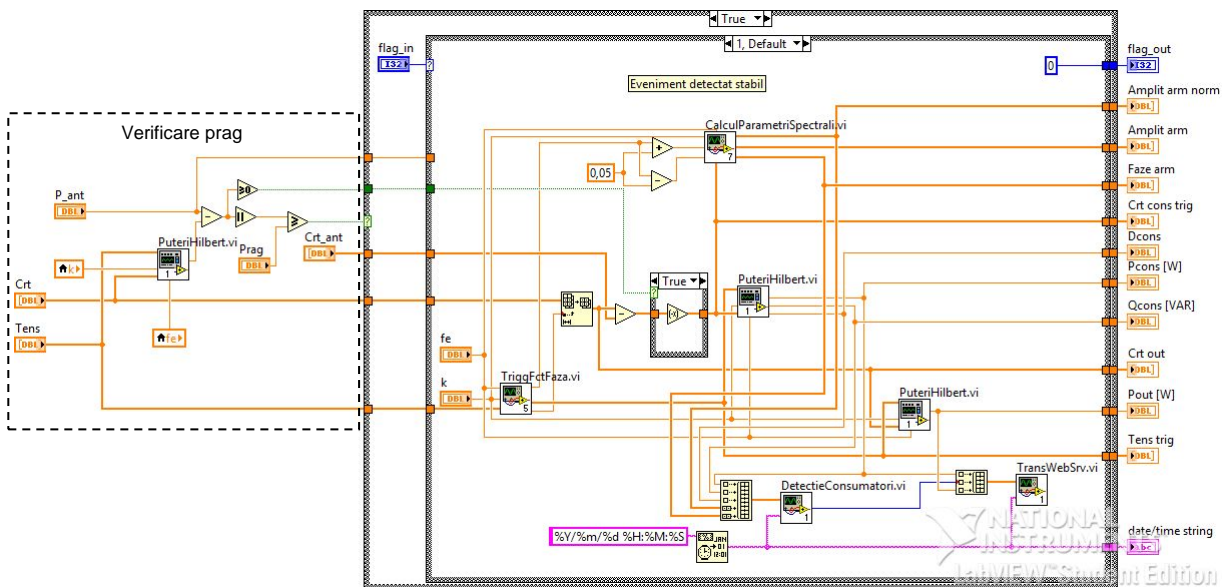


Fig. 3. Diagrama bloc instrument virtual pentru detecția de evenimente

Conform figurii se poate observa că inițial, în cadrul blocului Verificare prag, este verificat dacă variația de putere înregistrată este mai mare decât pragul prestabilit. În cazul în care nu este depășit acest prag, nu este realizată nici o prelucrare a datelor. În caz contrar, odată ce evenimentul s-a stabilizat, indicat de parametrul de semnalizare *flag_in*, se trece la determinarea amprentei electrice. Pentru aceasta este realizată o triggerare în funcție de faza impusă semnalului de tensiune conform sub-VI-ului *TriggFctFaza.vi*. Folosindu-se semnalul de tensiune este triggerat și semnalul de curent. Pentru determinarea amprentei caracteristice evenimentului detectat, se determină semnalul de curent specific evenimentului prin scăderea semnalelor dinainte și după eveniment. Odată detectat acest semnal, sunt calculate puterile activă, reactivă și deformantă prin intermediul sub-VI-ului *PuteriHilbert.vi* și este realizată o analiză spectrală prin intermediul *CalculParametriSpectrali.vi* pentru detecția amplitudinilor și fazelor armonice. Acești parametri constituie amprenta electrică a consumatorului ce a determinat evenimentul respectiv și vor fi comparați cu cei înregistrați în baza de date pentru a se detecta consumatorul ce a generat evenimentul respectiv (*DetectieConsumatori.vi*). Informațiile esențiale referitoare la consumatorul detectat, putere consumator, ID consumator, data producere eveniment, putere totală, vor fi transmise către un serviciu web, prin intermediul sub-VI-ului *TransWebSrv.vi*, pentru a fi preluate de aplicația SigMetWeb



3. SigMetWeb - modul software de interfațare cu utilizatorul

3.1. Instrucțiuni generale de utilizare

Aplicatia SigMetWeb reprezinta o interfata web prin care utilizatorul verifica si analizeaza consumul de energie pe diverse categorii de consumatori. Serverul Web primeste periodic de la diverse contoare de tip SigMet valori ale consumului si variatiei de putere ce apar in sistem prin pornirea sau oprirea unui consumator. Pe baza amprentei energetice a fiecarui consumator sistemul identifica consumatorul care a cauzat variatia de putere si salveaza in baza de date a serverului evenimentul respectiv. Prin aplicatia SigMetWeb, utilizatorul acceseaza baza de date a consumurilor si afiseaza in mod grafic variatia consumului de putere sau energia consumata pe diverse categorii de consumatori. In acest mod, utilizatorul are posibilitatea sa-si construiasca o imagine completa asupra spectrului de energie consumata si in baza acestor informatii, sa ia decizii in cunostinta de cauza pentru optimizarea acestui consum.

Fiecare pagina ce afiseaza o lista de elemente din baza de date, include patru comenzi generale:

Creeaza element nou

Clasa	DescriereClasa	
Iluminat	Aparate de iluminat	Editeaza Detalii Sterge
Audio-Video	TV, PC, Laptop, Radio, etc.	Editeaza Detalii Sterge
Termice	Dispozitive de incalzire	Editeaza Detalii Sterge
Electrocasnice	Masina de spalat, Frigider, Fier calcat, etc.	Editeaza Detalii Sterge

- **Creeaza element nou:** este comanda prin care utilizatorul creeaza un nou obiect de acel tip in baza de date
- **Editeaza:** este comanda care duce la pagina de editare a elementului curent selectat
- **Detalii:** afiseaza pagina de detalii ale elementului curent. Nu toate proprietatile elementului curent pot fi afisate in lista principala, de aceea este necesara o pagina speciala pentru fiecare element care sa afiseze intreaga structura a elementului
- **Sterge:** comanda care sterge elementul din baza de date. Orice stergere trebuie aprobata printr-o fereastră de control in care utilizatorul este atentionat despre elementul care urmeaza sa fie sters.

3.2. Utilizatori

Accesul la aplicatia SigMetWeb se face numai pe baza de parola. Aplicatia afiseaza datele de consum pentru diverse proprietati si numai proprietarul respectiv poate vizualiza detaliile consumurilor de energie proprii.



Log in.

Completeaza cont si parola pentru logare

Cont utilizator

Parola

Tine-ma minte?

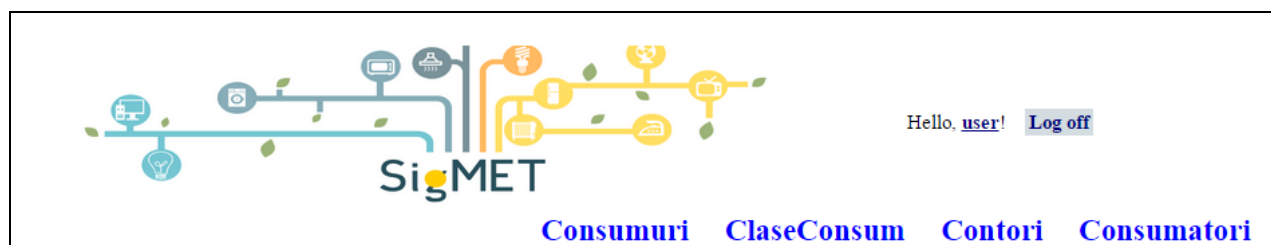
[Inregistreaza-te](#) daca nu ai cont!.

Logare utilizator

In momentul accesarii paginii web, utilizatorul este directionat catre pagina de logare in aplicatie:

In acest moment utilizatorul introduce contul si parola de logare in sistem, sau daca nu are inca cont, atunci se poate inregistra on-line in baza de date.

Dupa logare headerul aplicatiei se schimba, mentionand ca aplicatia este deschisa de un utilizator autentificat:



Inregistrare utilizator

Inregistrarea unui utilizator nou presupune completarea urmatoarelor campuri:

- Cont Utilizator: reprezinta un cod unic prin care utilizatorul se identifica in sistem
- Parola: un camp secret pe care utilizatorul il foloseste pentru autentificarea contului
- Confirma parola: un camp de confirmare a parolei pentru a verifica corectitudinea parolei si a forta utilizatorul sa-si memoreze parola secreta.

Register. Create a new account.

Cont Utilizator

Parola

Confirma parola

Manage Account.

You're logged in as user.

Change password

Parola curenta

Parola noua

Confirma parola

In orice moment utilizatorul are posibilitatea de a-si schimba parola prin accesarea paginii de „user profile”:

Tipuri de utilizatori

Sunt doua tipuri de utilizatori ce pot accesa aplicatia:

- Utilizator obisnuit: nu poate vedea decat consumurile proprii. Poate edita si adauga noi consumatori care sa fie vizibili doar in pagina proprie.



- Administrator: este un utilizator cu drepturi depline asupra aplicatiei:
 - Adauga noi utilizatori in sistem
 - Ataseaza unui utilizator un loc de consum (contor de tip SigMet)
 - Acceseaza toate datele de consum din sistem

Dupa logare in sistem, utilizatorul obisnuit vede automat doar consumurile si obiectele din baza de date ce apartin de contorul propriu. El nu poate interfera cu informatii ce apartin de alti utilizatori ai bazei de date, realizandu-se in acest fel o separare completa intre utilizatori. Se pot adauga oricât de multi utilizatori pe aceeasi baza de date fara a fi nevoie sa se reconfigureze sistemul.

Legatura intre serverul web si contorii reali instalati in locurile de consum se face prin comunicatie de tip internet, deci distanta dintre contor si server nu are nicio influenta asupra functionarii sistemului.

In acest fel se poate dezvolta o retea complexa de contori independenti care comunica toti cu acelasi server. Fiecare utilizator poate accesa pagina web proprie oricând si de oriunde, fara a influenta ceilalti utilizatori.

3.3. Clase de consum

Clasele de consum reprezinta un criteriu de clasificare a consumatorilor de energie electrica. Orice consumator adaugat in sistem trebuie sa apartina de o clasa de consum. Toate consumurile de energie produse de acei consumatori se vor insuma pe fiecare clasa si se va afisa procentul din energia totala consumata de fiecare clasa in parte.

Sunt patru clase de consum implicate, definite la crearea bazei de date:

- Iluminat: include toti consumatorii folositi pentru iluminatul proprietatii utilizatorului
- Audio-Video: consumatori de tip multimedia
- Termice: consumatori folositi pentru incalzirea locuintei
- Electrocasnice: aparate de uz casnic folosite in treburi gospodaresti: masina de spalat, frigider, fier calcat, etc.

Creeaza clasa de consum noua

Este fereastra unde utilizatorul are posibilitatea sa-si creeze o noua clasa de consum specifică.

Create
Clasa

DescriereClasa

Salveaza

[Inapoi la lista](#)

Sunt doua campuri ce trebuie completate pentru a defini o noua clasa de consum:

- Clasa: este un cod ce defineste clasa respectiva, acest cod va aparea in toate listele programului
- Descriere Clasa: un camp in care se detaliaza proprietatile clasei respective

Utilizatorul are doua optiuni de a iesi din pagina:

- Butonul Salveaza: salveaza in baza de date noua clasa definita si se intoarce la lista de elemente
- Inapoi la lista: revine la lista de elemente fara a

mai salva elementul nou definit



Editare clasa de consum

Daca o clasa de consum isi schimba codul sau descrierea, atunci utilizatorul are posibilitatea de a update aceste informatii prin accesarea butonului „Edit”:

Edit

Clasa

DescriereClasa

[Inapoi la lista](#)

Se intra intr-o pagina similara cu cea de creaza element nou, cu deosebirea ca, de data aceasta, campurile de editare sunt prepopulate cu informatiile acelu element luate din baza de date. Utilizatorul doar modifica anumite proprietati dupa care salveaza modificarile sau le anuleaza prin accesarea butonului „Inapoi la lista”.

Detalii clasa de consum

Detalii

Clasa
Iluminat
DescriereClasa
Aparate de iluminat

[Editeaza](#) | [Inapoi la lista](#)

Este pagina care afiseaza toate informatiile referitoare la o clasa de consum selectata.

Din aceasta pagina utilizatorul se poate intoarce la lista de elemente, sau poate intra direct in pagina de editare pentru modificarea anumitor proprietati.

Stergere clasa de consum

Stergere element

Esti sigur ca vrei sa stergi acest element?

Clasa
Iluminat
DescriereClasa
Aparate de iluminat

| [Inapoi la lista](#)

Daca o clasa de consum a fost introdusa din greseala sau nu mai este necesara in baza de date, atunci utilizatorul are posibilitatea sa o stearga prin accesarea butonului „Delete”. Daca se razgandeste, utilizatorul poate parasi pagina prin butonul „Inapoi la lista”.

3.4. Lista consumatorilor

Consumatorii reprezinta elementele din baza de date care produc efectiv consum de energie electrica. Acestia sunt identificati de contor pe baza amprentei energetice pe care o introduc in sistem la pornirea sau oprirea din functionare. Fiecare astfel de eveniment este identificat de contor si trimis la server pentru salvare in baza de date.

Pagina „Lista consumatorilor” afiseaza toti consumatorii atasati la un anumit contor, deci consumatorii electrici ce apartin de o anumita proprietate.



Lista consumatorilor

[Creeaza element nou](#)

Cod	Descriere	Putere (W)	Clasa	
Bec 40W	Bec 40W	40	Iluminat	Editeaza Detalii Sterge
Bec 60W	Bec 60W	60	Iluminat	Editeaza Detalii Sterge
Bec 100W	Bec 100W	100	Iluminat	Editeaza Detalii Sterge
Frigider	Frigider	250	Electrocasnice	Editeaza Detalii Sterge
PC	Calculator desktop	120	Audio-Video	Editeaza Detalii Sterge
Laptop	Laptop	60	Audio-Video	Editeaza Detalii Sterge
Masina spalat	Masina de spalat automata	1200	Electrocasnice	Editeaza Detalii Sterge

Creare consumator nou

Orice consumator de energie electrica din proprietatea utilizatorului trebuie introdus in sistem printr-un cod unic si apoi identificata amprenta energetica pe care acesta o lasa in spectrul de putere al consumurilor.

Daca sunt mai multi consumatori de acelasi tip (de exemplu, Bec 60 W), se identifica amprenta doar la unul singur, restul elementelor urmand sa fie inregistrati cu aceeasi amprenta energetica identificata la primul element.

Sunt cateva campuri obligatorii de completat la introducerea unui consumator nou in sistem:

Create

ClasaConsumator

Cod

Descriere

AnFabricatie

Putere (W)

[Inapoi la lista](#)

- Clasa consumator: se alege din lista claselor inregistrate in sistem clasa de care apartine consumatorul curent. Daca nu se gaseste o clasa adecvata, atunci se navigheaza catre pagina claselor si se defineste o noua clasa adecvata noului consumator.
- Cod: este un cuvânt sau o serie scurta de cuvinte prin care se identifica in mod unic acel consumator
- Descriere: un camp mai larg in care se introduce un text liber ce descrie proprietatile acelui consumator
- An fabricatie: un camp optional prin care se salveaza anul de fabricatie al consumatorului. Este util in analiza fiabilitatii aparatelor electrocasnice si in realizarea unui plan realist de mentenanta a acestora.
- Putere: reprezinta consumul de putere mediu al elementului



Editeaza, detalii, sterge consumator

Funcționalitățile paginilor de editare, stergere sau detalii consumator sunt similare cu cele prezentate în capitolul referitor claselor de consum.

- Editarea presupune afișarea proprietăților curente ale consumatorului cu posibilitatea modificării și salvării acestora
- Detalii: doar vizualizare de tip „read-only” a proprietăților consumatorului
- Sterge: elimina consumatorul din baza de date

3.5. Contori

Orice consum salvat de baza de date este înregistrat de un contor instalat la locul de consum. Numai administratorul de sistem poate introduce un nou loc de consum contorizat de un contor de tip SigMet. Acesta primește un cod unic prin care se identifică în sistem în momentul inițierii unui nou schimb de date cu serverul. Toate datele trimise de acel contor vor avea un cod de tip părinte specific acelui contor.

Folosind codul unic al contorului se pot extrage apoi din baza de date numai datele trimise de acel contor în realizarea graficelor de putere sau energie.

Lista contorilor din sistem

În realitate, contorul este asimilat cu un loc de consum ce se identifică prin două câmpuri:

- Nume, prenume proprietar
- Adresa loc de consum

Lista contoarelor din sistem

[Creeaza contor nou](#)

CodContor	DescriereContor	
Ionescu Vasile	Apartament Ionescu Bvd. Dacia nr 2	Editeaza Detalii Sterge
Stratulat Gheorghe	Stratulat Gheorghe str. Culturii nr. 7	Editeaza Detalii Sterge

Administratorul poate crea un nou contor sau edita cele deja existente.

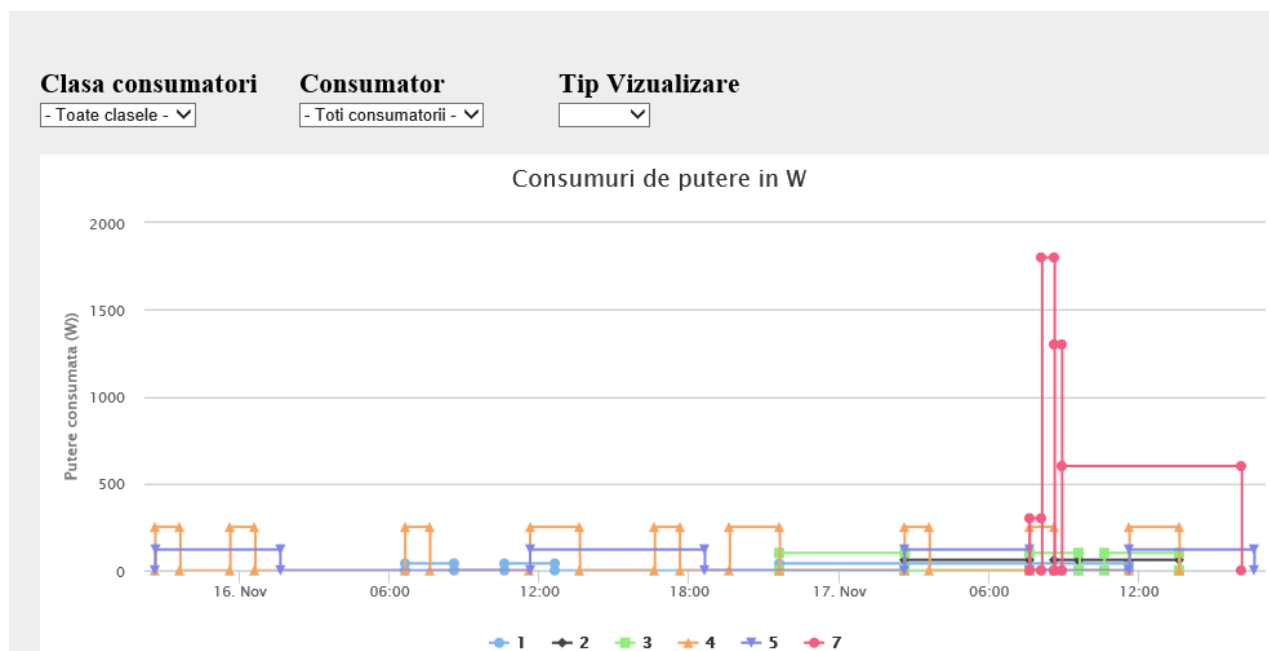
3.6. Consumuri de energie pe tipuri de consumatori

Pentru un contor dat aplicația permite afișarea consumurilor de energie pe diferite clase de consumatori, sau tipuri de consumatori, intervale orare, etc.



Hello, user! [Log off](#)

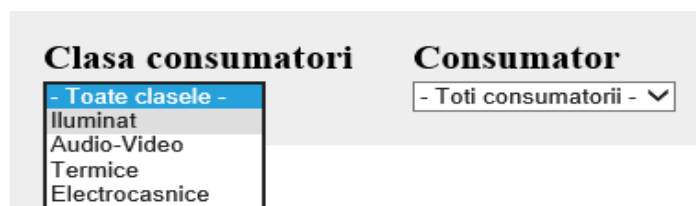
[Consumuri](#) [ClaseConsum](#) [Contori](#) [Consumatori](#)



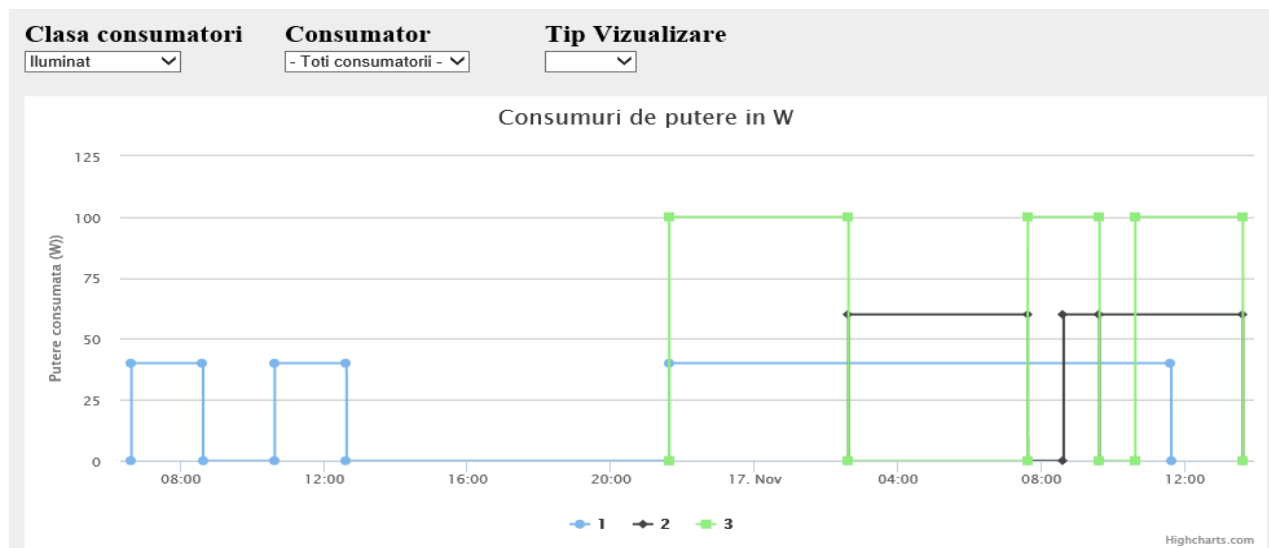
Aplicatia este foarte flexibila in afisarea acestor date de consum, astfel incat utilizatorul sa-si poata construi o imagine corecta despre modalitatea de repartizare a energiei consumate pe diversi consumatori.

Afisarea consumurilor instantanee de putere

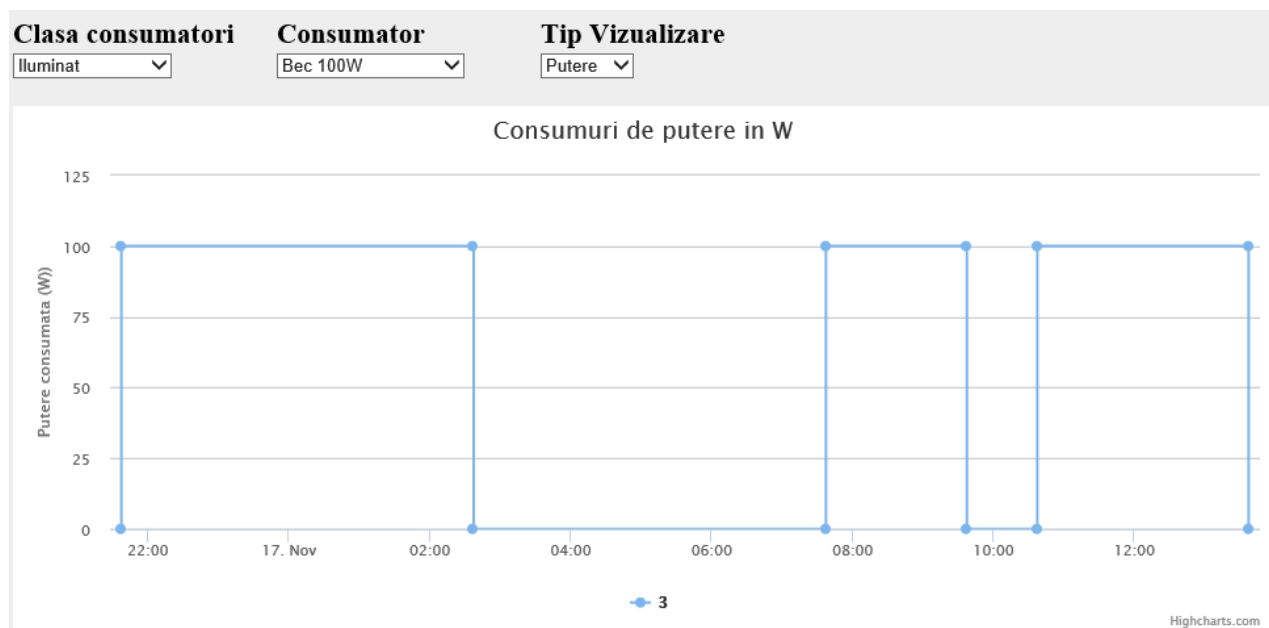
Pentru un interval orar dat aplicatia afiseaza consumurile instantanee de putere masurate de contorul SigMet. Aceste consumuri sunt detaliate pentru fiecare consumator in parte. Utilizatorul are posibilitatea sa selecteze o anumita clasa de consum si in cadrul acesteia doar un anumit consumator:



Cand se schimba selectia clasei de consum, automat se vor lua in calcul toti consumatorii din acea clasa si se va afisa consumurile de putere pe fiecare consumator din clasa respectiva:

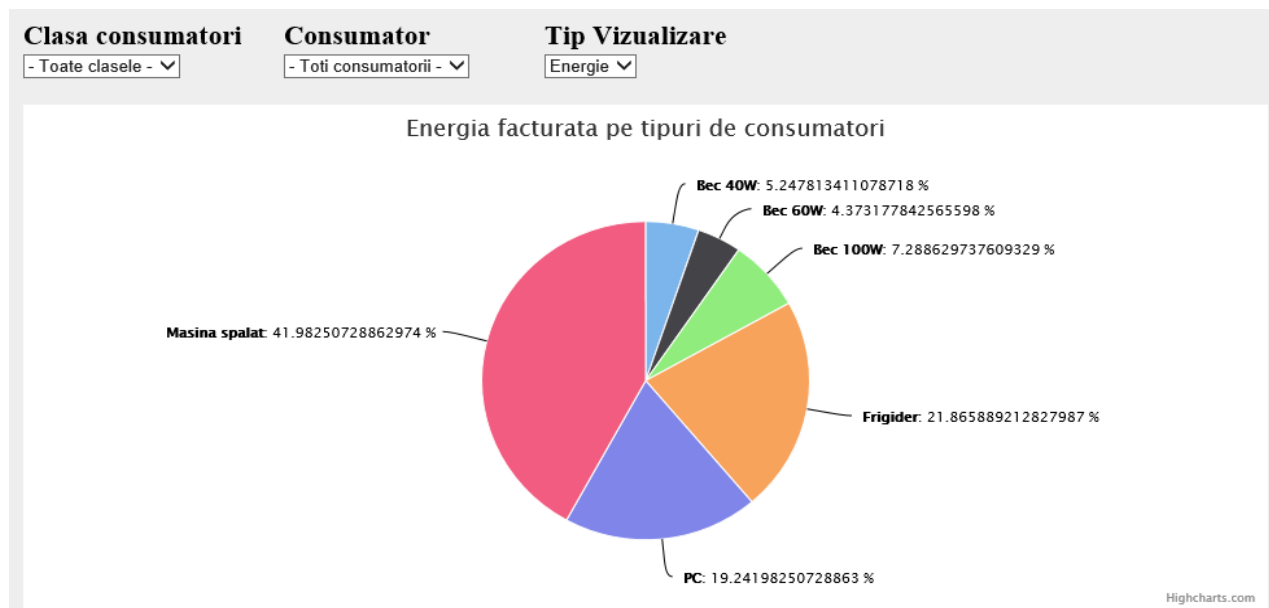


Se poate alege in pasul urmator doar un consumator din acea clasa si urmari consumul de putere pe acel consumator:

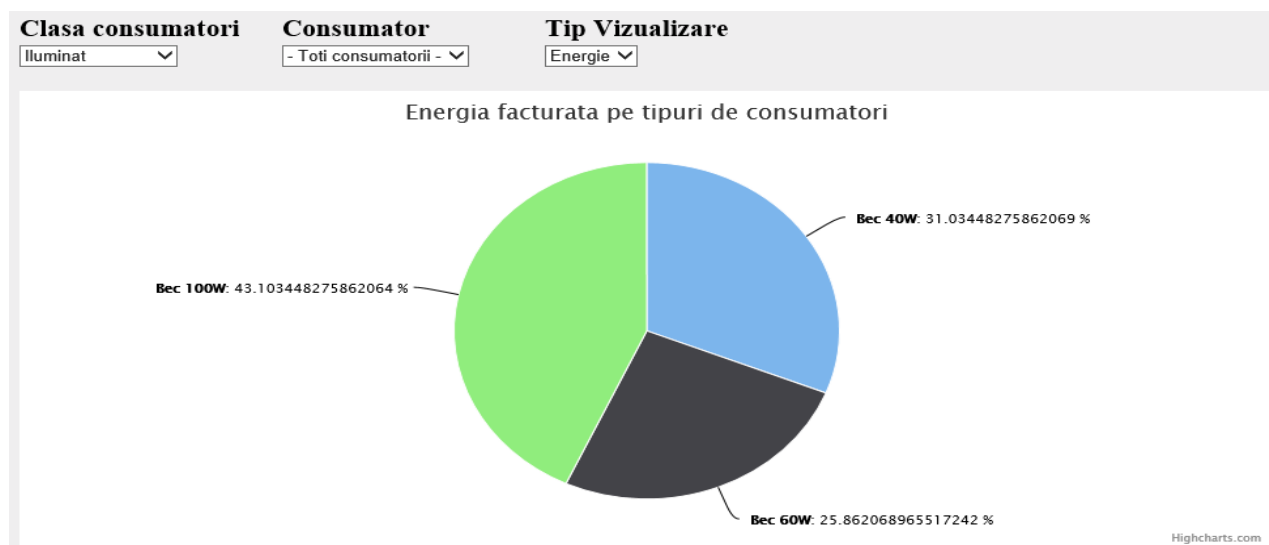


Afisarea consumurilor de energie

Energia se calculeaza prin inmultirea puterii instantanee cu intervalul de timp corespunzator. Aceasta informatie se afiseaza sub forma unor grafice de tip "pie" unde se vede foarte rapid raportul din energia totala consumata de fiecare consumator in parte:



Similar consumului de putere, aceasta vizualizare include facilitatile de selectie clasa de consum si tip de consumator:



Afisarea listelor de consum

Listele de consum afiseaza intr-un tabel valorile de consum pentru consumatorii selectati:



Clasa consumatori		Consumator	Tip Vizualizare	
Iluminat		- Toti consumatorii -	Lista	
TimpStart	TimpEnd	ValoareMedieConsumator		
11/16/2014 6:37:14 AM	11/16/2014 8:37:14 AM	40	Bec 40W	Editeaza Detalii Sterge
11/16/2014 10:37:14 AM	11/16/2014 12:37:14 PM	40	Bec 40W	Editeaza Detalii Sterge
11/16/2014 9:37:14 PM	11/17/2014 11:37:14 AM	40	Bec 40W	Editeaza Detalii Sterge
11/17/2014 2:37:14 AM	11/17/2014 7:37:14 AM	60	Bec 60W	Editeaza Detalii Sterge
11/17/2014 8:37:14 AM	11/17/2014 9:37:14 AM	60	Bec 60W	Editeaza Detalii Sterge
11/17/2014 9:37:14 AM	11/17/2014 1:37:14 PM	60	Bec 60W	Editeaza Detalii Sterge
11/16/2014 9:37:14 PM	11/17/2014 2:37:14 AM	100	Bec 100W	Editeaza Detalii Sterge
11/17/2014 7:37:14 AM	11/17/2014 9:37:14 AM	100	Bec 100W	Editeaza Detalii Sterge
11/17/2014 10:37:14 AM	11/17/2014 1:37:14 PM	100	Bec 100W	Editeaza Detalii Sterge

Fiecare linie include timpul cand a pornit consumatorul, timpul de oprire, valoarea medie a puterii consumata pe acel intrval de timp si consumatorul care a generat acel consum

4. Componentele hardware ale modelului experimental SigMET

Pentru componentele mecanice și hardware auxiliare sistemului SigMET au fost realizate doar acele reperi a căror execuție poate fi realizată la prețuri mai mici decât cele ale componentelor cu funcții similare disponibile pe piață. S-a urmărit astfel menținerea unui cost estimat al produsului la un nivel cât mai scăzut în vederea creșterii gradului de acceptabilitate.

Au fost realizate:

- circuitele de achiziție primară cu senzori Hall a semnalelor de tensiune și curent, în trei variante de realizare respectiv cu senzori de curent de 5, 15 și 20 A;
- sursei de alimentare în comutație, sursă care asigură și încărcarea / comutarea acumulatorilor locali pentru evitarea pierderii datelor înregistrate în cazul apariției unei întreruperi în alimentarea cu energie electrică.

Caracteristici principale implementate în modulul experimental

Caracteristici electrice de intrare:

Tensiune de alimentare: 230V±10%,50Hz;

Curent consumat din rețeaua de 230Vc.a.: max. 0,4A (cu sarcina maxima);

Randament:min.75%;

Timpdepornirelarece:max.2,5s;

Protectie la unda de șoc in primar prin varistor;

Domeniu de frecventa: 65...120kHz



Caracteristici electrice de iesire:

1. Tensiuni/curenti de iesire

- in prezenta tensiunii rețelei:
 $U1=14Vc.c.(13,8...14,3Vc.c.); I1 =0...2A$
 $U2=14Vc.c.(13,5...15,0Vc.c.); I2 =0...0.5A$
- in absenta tensiunii rețelei:
 $U1=U$ acumulator
 $U2=0V$

2. Iesiri protejate:

- la scurtcircuit : -prin limitarea puterii transferate si sigurate fuzibile in secundar
- la suprasarcina - prin siguranțe fuzibile in secundar.
- Stabilitatea tensiunilor de iesire cu variatia tensiunii de intrare:
max.0,1V in gol / sarcina max.
- Stabilitatea tensiunilor de iesire cu variatia sarcinii 0...max:
 - ✓ Iesirea U1: maxim 0.1V
 - ✓ Iesirea U2: maxim 0.15V
- Nivel de zgomot / pulsatii ale tensiunilor de iesire (sarcina maxima):
 - ✓ Iesirea U1: max:150mV
 - ✓ Iesirea U2: max: 100mV

Caracteristici de mediu:

- ✓ Gama temperaturilor de functionare: $0^{\circ}C...+40^{\circ}C$.
- ✓ Gama temperaturilor de transport și depozitare: $-33^{\circ}C...+55^{\circ}C$.
- ✓ Umiditate relativa maxima: $+90\%la+20^{\circ}C$

Securitate și EMC:

- ✓ Clasa de izolatie electrica: cl.I conf. SREN60950-1:2006;
- ✓ Perturbații conduse și radiate: conf. SREN55022, clasaB;
- ✓ Curenți armonici și fliker: conf. SREN61000-3-2,3;
- ✓ Imunitate EMS: conf. SREN55025, SREN61000-4-2,3,4,5,6,8,11.

Este redată în continuare schema de amplasare a modulelor electronice în carcasa circuitelor primare, pentru varianta de realizare cu senzor de curent de 20 A.

