

“PETRU MAIOR”

TG-MUREȘ

# REFERAT

LA DISCIPLINA:

**Sisteme SCADA**

**Tema referat:**

- Realizarea unui sistem SCADA pentru monitorizarea si controlul unei instalatii electrice a serviciilor interne a unui grup TA (turbo- alternator).*
- Analiza functionarii schemei electrice la un grup turbo-alternator, in cazul pornirii si functionarii la nominal a acestuia.*

Coordonator știintific:

Șef lucr. dr. ing.  
Traian Turc

Masterand:  
Mărginean V.Vasile

M.S.E. / I

## CUPRINS

<b>1. Introducere</b>	<b><i>pag.3</i></b>
<b>2. Descrierea functionarii schemei electrice</b>	<b><i>pag.4</i></b>
<b>3. Descrierea Proiectului</b>	<b><i>pag.6</i></b>
<b>4. Configurarea elementelor proiectului CitectSCADA</b>	<b><i>pag.17</i></b>
<b>4.1. Configurarea variabilelor folosite</b>	<b><i>pag.17</i></b>
<b>4.2 Configurarea proprietatilor elementelor din pagina grafica a aplicatiei</b>	<b><i>pag.18</i></b>
<b>5. Funtii utilizate</b>	<b><i>pag.21</i></b>
<b>Bibliografie</b>	<b><i>pag.24</i></b>

## 1. Introducere

Proiectul prezinta schema electrica a serviciilor interne a unui grup TA (turbo-alternator), capabil sa produca o putere de 100 MW.

In cadrul schemei electrice a unui bloc generator-transformator (TA) exista sectii de 6 kV, care dispun de o alimentare de baza si una de rezerva, iar intre cele doua alimentari exista o schema de A.A.R.

Schema de AAR, este absolut necesara in cazul tuturor grupurilor de productie a energiei electrice, deoarece in timpul functionarii acestuia agregatele apartinatoare blocului trebuie sa fie alimentate cu tensiune in permanenta.

Schema electrica de principiu a prezentei lucrari , este prezentata in **fig.1**.

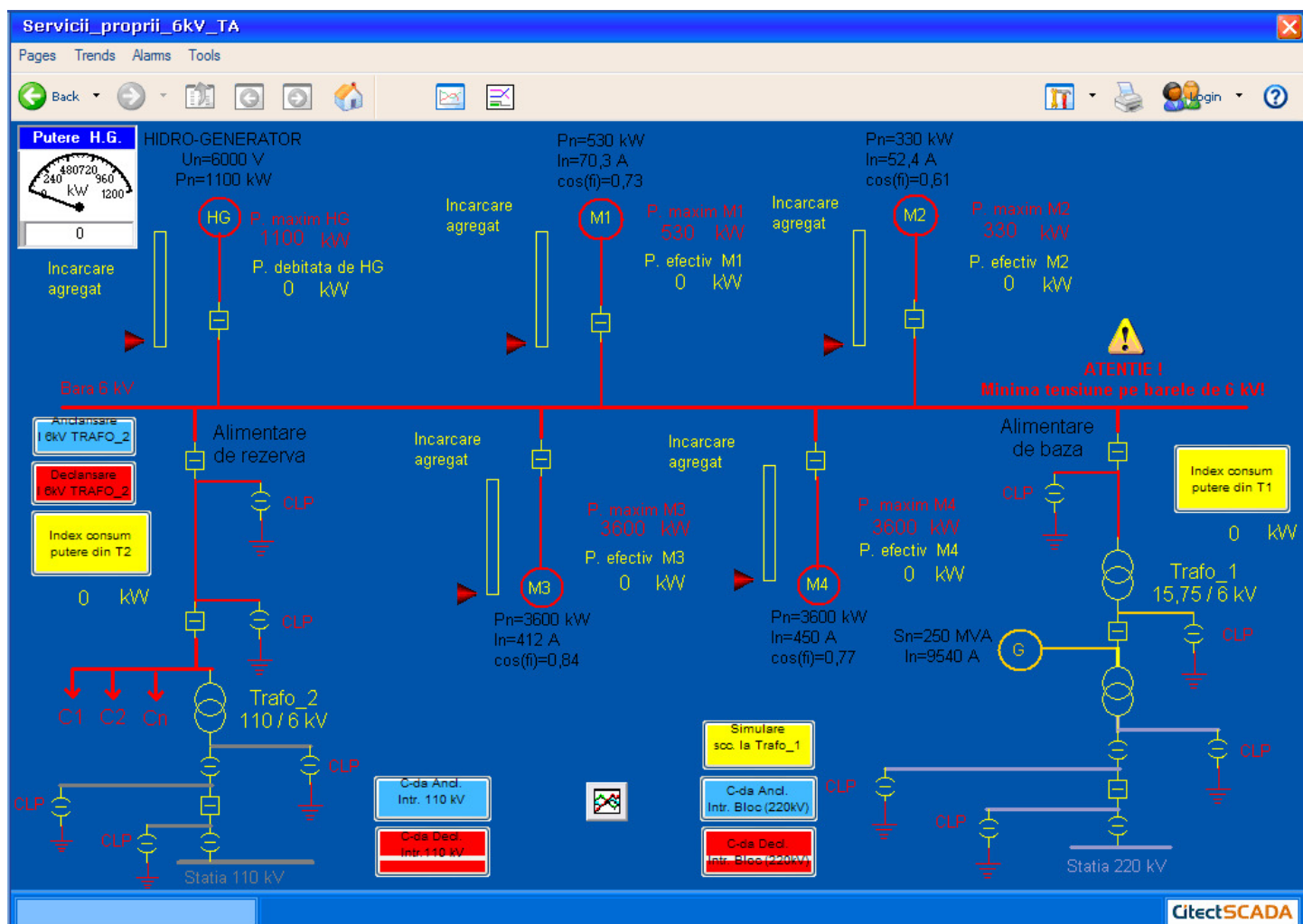


Fig. 1

Agregatele prezentate în schema, respectiv motoarele M1; M2; M3; M4 (și schema poate continua, în sensul că numărul agregatelor este mai mare), antrenează în timpul funcționării lor pompe de alimentare, pompe de circulație, pompe condensat de bază, ventilatoare de aer sau ventilatoare de gaze etc., necesare procesului tehnologic.

Astfel în cazul centralelor termoelectrice, puterea necesară alimentării agregatelor necesare procesului tehnologic, poate ajunge chiar și până la 12% din puterea nominală a blocului respectiv.

Datele trecute în dreptul fiecărui motor prezentat în cadrul schemei, sunt date reale și reprezintă principalele caracteristici ale diverselor motoare care se regăsesc în cadrul unei centrale termoelectrice (putere nominală, curent nominal, factor de putere).

De asemenea la majoritatea centralelor termoelectrice, există și hidrogenatoare, care sunt antrenate de masă de apă care este redată cursului de apă (rau) lângă care este amplasată centrala respectivă, după ce aceasta a fost antrenată în cadrul procesului tehnologic.

Punerea în funcțiune a hidrogenatorului (hidrogenatoarelor) se efectuează, după ce în prealabil grupul generator a fost pornit sau în timpul pornirii acestuia, când există destulă rezervă de apă care trebuie redată cursului de apă în urma procesului tehnologic în desfășurare.

Utilizarea hidrogenatoarelor presupune producere de energie electrică suplimentară în urma procesului tehnologic, care poate acoperi consumul a câtorva motoare folosite în cadrul procesului de producere a energiei electrice.

Producerea de energie electrică cu ajutorul acestora, are deci ca efect creșterea randamentului pe ansamblul centralei de producere a energiei electrice.

## **2. Descrierea funcționării schemei electrice**

Pentru schema prezentată anterior, se consideră că puterea nominală a blocului respectiv este de 100 MW.

La pornirea unui astfel de grup, toate agregatele trebuie să funcționeze la parametrii nominali și au rolul de transport al agentului termic (apă) în toate fazele sale (apă, abur saturat umed, abur saturat uscat, etc.) în cadrul procesului tehnologic.

Astfel in faza de pornire al blocului, motoarele electrice care antreneaza diverse agregate (pompe, ventilatoare, etc.) trebuiesc sa fie alimentate cu energie electrica. Alimentarea cu energie electrica a acestora se realizeaza dintr-un transformator (Trafo T2), care la randul lui este alimentat dintr-o statie electrica de 110 kV, dar transformatorul T2 mai poate alimenta si alti consumatori in cadrul statiei sau centralei respective.

Aceasta alimentare, constituie ***alimentarea de rezerva*** pentru sectia de 6 kV.

Dupa ce se ajunge la parametrii nominali pe partea termica si apoi pe cea electrica (parametrii cazanului, turbinei , excitatiei, etc) si respectiv se ajunge la turatia de sincronism (3000 rot/min.) , se poate efectua manevra de sincronizare a generatorului cu Sistemul Energetic National.

**\*Observatii:** -Manevra de sincronizare, presupune existenta unor manevre pregatitoare la celula de 220

kV, respectiv inchiderea separatorilor de trafo si de bare, astfel incat in urma manevrei de

conectare a intrerupatorului de bloc, generatorul respectiv va debita (injecta) putere in statia respectiva (Sistemul Energetic National).

- In vederea manevrarii acestor separatori, trebuie avuta in vedere existenta unor blocaje care exista intre acesti separatori si cutitele de legare la pamant (CLP), in sensul ca separatorii nu se pot manevra daca CLP-urile sunt inchise.

Aceasta manevra (sincronizarea generatorului cu retea) presupune existenta unou conditii care trebuiesc respectate in vederea sincronizarii generatorului cu retea (tensiunea generatorului si a sistemului sa fie in faza, iar frecventele acestora sa fie egale).

Dupa efectuarea sincronizarii generatorului, se poate efectua manevra de trecere a alimentarii agregatelor (sectia de 6 kV), de pe ***alimentarea de rezerva***, pe ***alimentarea de baza***.

In timpul functionarii turbo-generatorului, alimentarea sectiei de 6 kV, este asigurata din ***alimentarea de baza*** (Trafo 1).

In timpul functionarii blocului, intre alimentarea de baza (Trafo 1) si alimentarea de rezerva (Trafo 2), exista o schema de **A.A.R.** (anclansare automata a rezervei), care permite

conectarea intrerupatorului alimentarii de rezerva in cazul existentei unor defecte pe alimentarea de baza, astfel incat blocul respectiv sa poata ramane in functiune iar agregatele sa fie alimentate tot timpul cu tensiune.

Dupa efectuarea manevrei de trecere a serviciilor interne pe alimentarea de baza, se trece la o alta manevra, respectiv aceea de pornire a hidro-generatorului in vederea reducerii consumului total al agregatelor alimentate de pe barele de 6 kV.

\* **Observatie:** Toate manevrele prezentate anterior, se executa de catre personalul de exploatare, pe baza

unei /unor *foi de manevra*, in care sunt trecute toate manevrele si ordinea de efectuare a acestora.

### 3. Descrierea Proiectului

Un sistem SCADA prezinta de regula informatia operatorului, respectiv a personalului de exploatare, sub forma unei schite (in prezenta lucrare, sub forma unei scheme electrice monofilare) sugestive.

Aceasta înseamna ca operatorul poate avea o imagine de ansamblu a instalatiei supravegheate, respectiv poate efectua diverse manevre cu echipamentul supravegheat. De asemenea, are in orice moment si poate vizualiza consumul de putere al fiecarui echipament electric supravegheat (cazul motoarelor diverselor agregate, sau puterea totala consumata de acestea, fie ca este absorbita din transformatorul de servicii interne T\_1(alimentarea de baza) , fie din transformatorul alimentarii de rezerva T\_2).

Operatorul poate controla sistemul, software-ul HMI afisând variatiile parametrilor în timp real. HMI reprezinta Interfata om-masina (*Human Machine Interface*).

În prezentul proiect CitecSCADA a fost proiectată simularea pornirii unui grup turbo-generator si respectiv modul de efectuare al manevrelor care trebuiesc efectuate si care au fost prezentate la modul general in capitolul anterior.

Pentru aceasta, am realizat pagina grafica prezentata in **fig.1** (pagina de pornire a prezentei lucrari), ajungand ca dupa efectuarea tuturor manevrelor (schema de functionare normala), schema electrica cu pozitia echipamentului electric, sa fie de forma celei din **fig.2**.

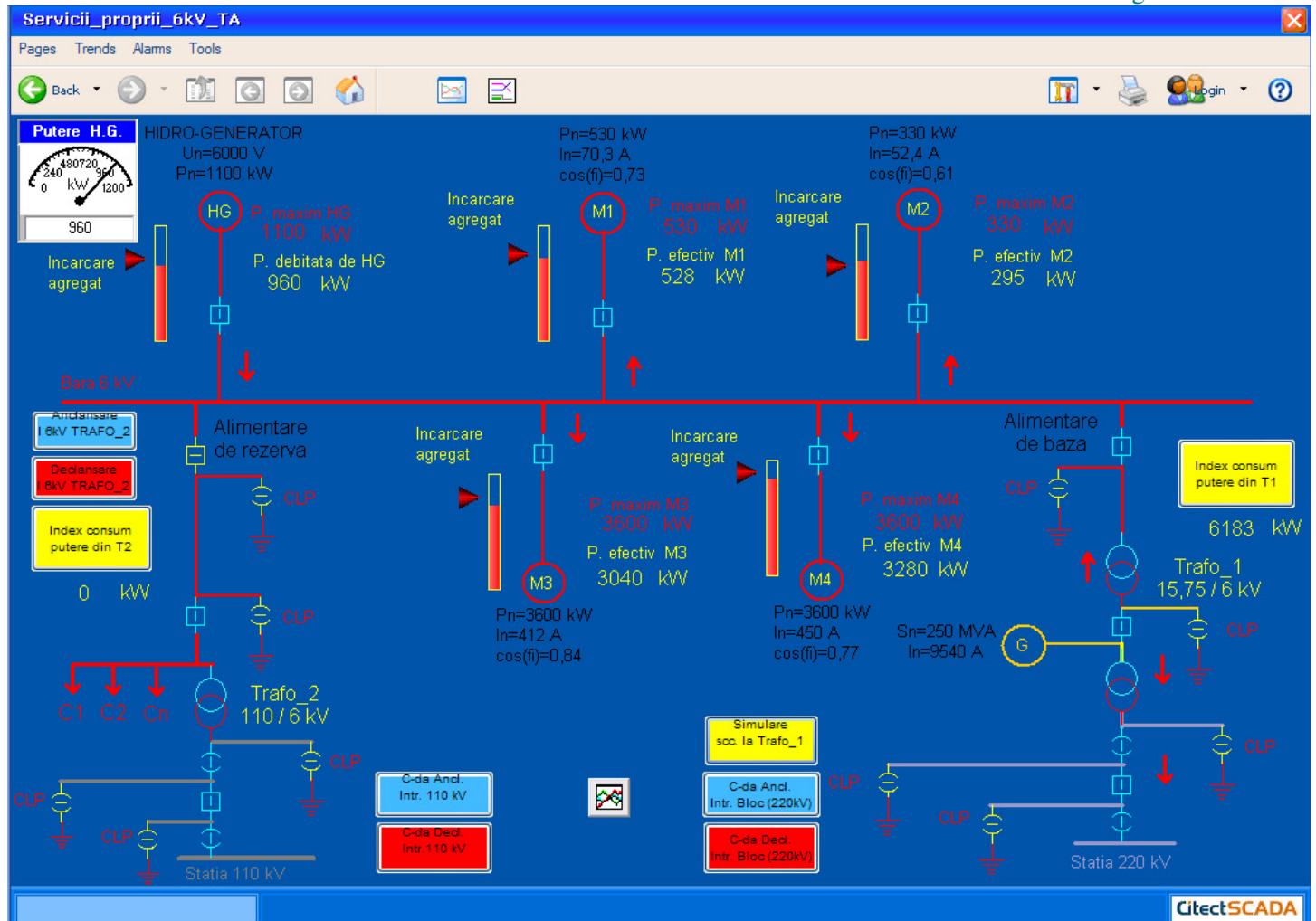


Fig.2

Conform conținutului acestei pagini din CitectSCADA, se pot prezenta principalele echipamente electrice, blocajele si respectiv interblocajele care exista intre acestea , pe „*ramuri ale schemei*”, conform **fig.3**.



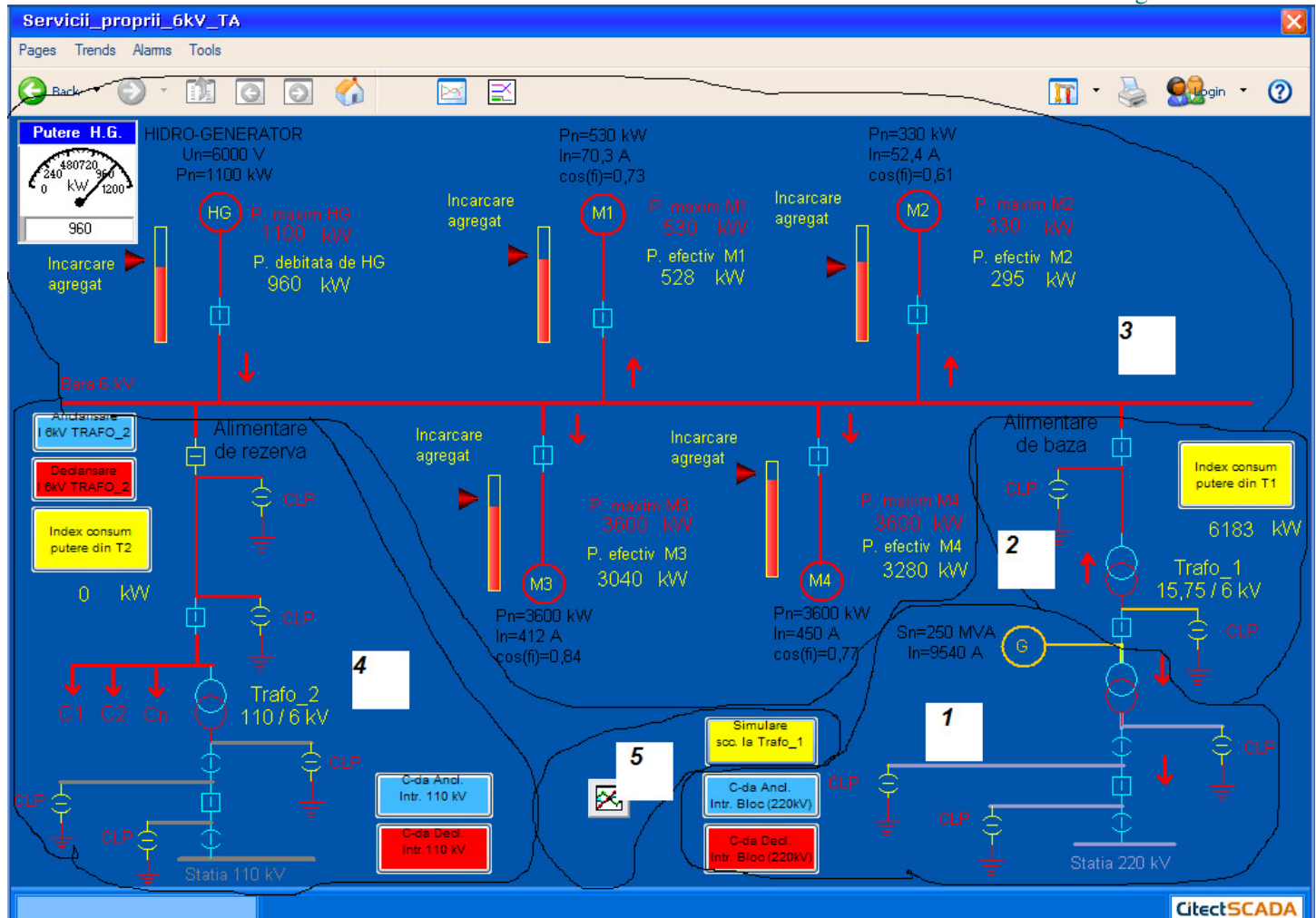


Fig.3

### 1. - generatorul electric – transformatorul de bloc – statia de 220 kV.

- generatorul electric; avand tensiunea nominala de 15,75 kV, care debiteaza in statia de 220 kV prin intermediul : transformatorului de bloc (220/15,75 kV); separatorul de trafa (care este prevazut cu CLP spre transformatorul de bloc si cu CLP spre intrerupatorul de bloc); intrerupatorul de bloc; separatorul de bare (care este prevazut cu CLP spre intrerupatorul de bloc ) , care face legatura cu barele de 220 kV si prin intermediul caruia se debiteaza puterea produsa de generator in Sistemul Energetic National.



**\* Observatii:**

In cadrul acestei „ramuri” a schemei electrice, exista o serie de ***blocaje si interblocaje*** in ceea ce priveste actionarea diverselor aparate de comutatie.

***Blocaje si interblocaje*** ale echipamentului de comutatie existent :

a) ***nu se poate manevra separatorul de trafo***, daca:

- este inchis CLP la separator de trafo spre transformator.
- este inchis CLP la separator trafo spre intrerupatorul de bloc.
- este inchis intrerupatorul de bloc.
- este inchis intrerupatorul de plecare la trafo servicii interne (T\_1).

\* In mod similar nu se pot efectua manevre cu CLP- urile prezentate, atata timp cat este inchis separatorul de trafo.

b) ***nu se poate manevra separatorul de bara***, daca:

- este inchis CLP la separator de bara, spre intrerupator.
- este inchis intrerupatorul de bloc.

\* In mod similar nu se pot efectua manevre cu CLP la separator de bara spre intrerupator, atata timp cat este inchis separatorul de bara.

c) ***conectarea intrerupatorului de bloc***, se efectueaza cu respectarea unor conditii de sincronism prin intermediul unui „brat de sincronizare” si care compara tensiunea produsa de generator cu cea din sistem, permitand comanda de conectare doar in momentul indeplinirii acestor conditii. Pe pagina grafica sunt prezentate pentru simularea comenzii acestui intrerupator urmatoarele butoane:



**2. - transformatorul de servicii interne si echipamentul de comutatie aferent acestei zone.**

- transformatorul de servicii interne, este un transformator de 15,75/6 kV , care prin echipamentul de comutatie din aceasta zona face legatura intre generator si barele de 6 kV. In schema normala de functionare, barele de 6kV sunt alimentate din acest transformator, ceea ce presupune ca din puterea totala produsa de generator, o parte este folosita pentru consumul agregatelor necesare procesului tehnologic iar restul fiind debitata in S.E.N.

**\* Observatii:**

In cadrul acestei „ramuri” a schemei electrice, exista o serie de **blocaje si interblocaje** in ceea ce priveste actionarea diverselor aparate de comutatie.

**Blocaje si interblocaje** ale echipamentului de comutatie existent :

a) **nu se poate manevra intrerupatorul pe partea de medie tensiune** (15,75 kV) a transformatorului de servicii interne, daca:

- este inchis CLP la separator de trafo spre transformatorul de bloc ( partea de 220 kV) .
- este inchis CLP la intrerupatorul de 15,75 kV .spre transformatorul de servicii interne (partea de 15,75 kV)

\* In mod similar nu se pot efectua manevre cu CLP la intrerupatorul de 15,75 kV, atata timp cat sunt conectate intrerupatoarele de 15,75 kV si 6 kV .

b) **nu se poate manevra intrerupatorul pe partea de medie tensiune** (6 kV) a transformatorului de servicii interne, daca:

- este închis CLP la intrerupatorul de 15,75 kV ,spre transformatorul de servicii interne (partea de 15,75 kV)

- este închis CLP la intrerupatorul de 6 kV ,spre transformatorul de servicii interne (partea de 6 kV) .

\* **Observatie:** comanda de conectare a acestui intrerupator se efectueaza *in realitate*, cu respectarea anumitor conditii, respectiv *cu controlul sincronismului* intre tensiunea existenta pe barele de 6 kV si tensiunea de la trafo T\_1. Astfel manevra de conectare a acestui intrerupator, presupune „, punerea in paralel” a doua transformatoare si functionarea acestora in paralel, pana la deconectarea voita a intrerupatorului alimentarii de rezerva, cand toata puterea necesara motoarelor agregatelor va fi preluata de trafo T\_1.

\* In mod similar nu se pot efectua manevre cu CLP la intrerupatorul de 6 kV, atata timp cat sunt conectate intrerupatoarele de 15,75 kV si 6 kV .

### ***3. –Barele de 6 kV cu echipamentele electrice aferente.***

Pe barele sectiei de 6 kV, sunt racordate prin echipamente de comutatie :

- alimentarea de baza a sectiei (din Trafo\_1).

- alimentarea de rezerva a sectiei (din Trafo\_2).

- motoarele care antreneaza diversele agregate (M1 ÷ M4), prin intermediul intrerupatoarelor acestora .

- hidrogeneratorul (HG), prin intermediul intrerupatorului acestuia.



#### ***\*Observatii:***

- In cazul in care pe barele de 6 kV nu este tensiune (nu este conectat intrerupatorul de 6kV al alimentarii de baza sau cel al alimentarii de rezerva), deasupra simbolului barelor de 6 kV (pe schema electrica), va aparea semnalul :



, la aparitia caruia personalul de exploatare va trebui sa ia masuri in functie de caz, conform atributiilor de serviciu, trecand la efectuarea de manevre cu instalatia electrica pe baza unor foi de manevra.

- In timpul functionarii agregatelor (intrerupator conectat), va aparea distinct pentru

fiecare agregat simbolul:  sau , care indica sensul puterii pentru circuitul respectiv.

**\* Observatii:**

In cadrul acestei „ramuri” a schemei electrice, exista o serie de ***blocaje si interblocaje*** in ceea ce priveste actionarea diverselor aparate de comutatie.

***Blocaje si interblocaje*** ale echipamentului de comutatie existent :

**a)** In cazul ***motoarelor*** (M1 ÷ M4) care sunt racordate la bare, exista urmatoarele blocaje:

- nu se pot efectua conectari ale intrerupatoarelor acestor motoare, daca exista semnalul descris anterior



(aceasta insemnand ca exista impuls de declansare al intrerupatoarelor de la protectia de minima tensiune a sectiei de 6 kV si nu are rost conectarea intrerupatorului daca nu este tensiune pe sectie).

- in dreptul fiecarui motor de agregat, exista afisata puterea nominala a motorului respectiv, iar sub aceasta este indicata incarcarea motorului agregatului in timpul functionarii (puterea efectiva).

- dupa conectarea intrerupatorului aferent fiecaruia dintre agregate (cu prezenta tensiunii pe barele de 6 kV), se poate trece la incarcarea motorului respectiv (cresterea puterii absorbite

de motor), prin manevrarea slider-ului fiecarui motor de agregat (aflat in partea stanga a acestuia), functie de necesarul procesului tehnologic. In cazul in care incarcarea (puterea efectiva) motorului respectiv depaseste valoarea nominala a acestuia, intrerupatorul motorului agregatului respectiv va declansa (in urma actionarii unei protectii electrice, care poate fi o protectie maximala de curent instantanee, o protectie maximala temporizata de curent, sau chiar o protectie de putere ). In acest caz, se poate observa pe schema grafica a aplicatiei:

- declansarea intrerupatorului agregatului
- indicatia de „0” kW a puterii efective a agregatului
- slider-ul aferent fiecarui agregat nu poate fi variat, daca intrerupatorul nu este conectat.

**b)** In cazul *hidrogeneratorului* (HG) care este racordat la bare, exista urmatoarele blocaje:

- nu se poate efectua conectarea intrerupatorului acestui agregat, daca exista semnalul



(aceasta insemnand ca exista impuls de declansare al intrerupatoarelor de la protectia de minima tensiune a sectiei de 6 kV).

- in dreptul acestui agregat, exista afisata puterea nominala pe care o poate debita hidrogeneratorul, iar sub aceasta este indicata puterea efectiva care este debitata de acesta in timpul functionarii.

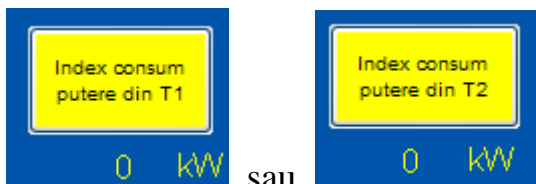
- dupa conectarea intrerupatorului hidrogeneratorului (cu prezenta tensiunii pe barele de 6 kV), se poate trece la incarcarea hidrogeneratorului prin marirea debitului de apa (cresterea puterii debitate de hidrogenerator pe barele de 6 kV), prin manevrarea slider-ului (aflat in partea stanga a acestuia). In cazul in care se depaseste incarcarea nominala a hidrogeneratorului, intrerupatorul acestuia va declansa (in urma actionarii unei protectii electrice, care poate fi o

protecție maximă de curent instantanee, o protecție maximă temporizată de curent, sau chiar o protecție de putere ). În acest caz, se poate observa pe schema grafică a aplicației:

- declanșarea întrerupătorului agregatului
- indicația de „0” kW a puterii efective a agregatului
- slider-ul aferent fiecărui agregat nu poate fi variat, dacă întrerupătorul nu este conectat.

**\*Observatii:**

- în timpul funcționării agregatelor, fie pe alimentarea de bază fie pe cea de rezervă, prin



acționarea butoanelor: sau , se poate vizualiza puterea absorbită în acel moment din Trafo\_1 sau din Trafo\_2.

- în cazul în care barele de 6 kV, sunt alimentate dintr-un singur transformator, puterea indicată sub aceste butoane, este dată de suma puterilor efective ale motoarelor care funcționează în acel moment .

- în cazul funcționării și a hidrogeneratorului, puterea indicată este dată de suma puterilor motoarelor care funcționează în acel moment, din care se scade valoarea indicației puterii efective produse de hidrogenerator.

- în cazul în care cele două alimentări (bază și rezervă) funcționează în paralel, puterea absorbită (și indicată) din fiecare transformator, este dată de: 
$$P = \frac{(\sum P_{MOTOARE}) - P_{HIDROGENERATOR}}{2}$$
 [kW].

**4. –Transformatorul alimentării de rezervă (T\_2), cu echipamentul de comutație aferent.**

Transformatorul T<sub>2</sub>, este un transformator de 110/6 kV , care este alimentat din statia de 110 kV prin echipamentul de comutatie figurat pe pagina grafica a aplicatiei si care asigura prin echipamentul de medie tensiune, tensiunea alimentarii de rezerva a barelor de 6 kV din care sunt alimentate motoarele agregatelor.

Transformatorul T<sub>2</sub> in general alimenteaza si alti consumatori aferenti statiei de 110 kV , la nivelul de tensiune de 6 kV sau si alte sectii de 6 kV ale centralei electrice (aceasta nefiind prezentata in prezenta lucrare decat schematic).

In functionare normala, trafo T<sub>2</sub> este tot timpul sub tensiune, iar alimentarea de rezerva a sectiei de 6 kV , este realizata prin conectarea intrerupatorului de medie tensiune de la sectia de 6 kV . De asemenea pe schema prezentata mai exista un intrerupator de 6 kV , aflat pe plecarea spre sectia de 6 kV de la transformatorul T<sub>2</sub>, distanta dintre acesti transformatori fiind de multe ori de ordinul sutelor de metrii.

Transformatorul T<sub>2</sub> este alimentat dintr-o statie de 110 kV, prin intermediul echipamentului prezentat pe pagina grafica, in mod similar cu intrerupatorul de bloc (din statia de 220 kV).

**\* Observatii:**

In cadrul acestei „ramuri” a schemei electrice, exista o serie de ***blocaje si interblocaje*** in ceea ce priveste actionarea diverselor aparate de comutatie.

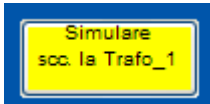
***Blocaje si interblocaje*** ale echipamentului de comutatie existent :

a) ***nu se pot efectua manevre cu intrerupatorii de pe partea de medie tensiune*** (6 kV) a transformatorului alimentarii de rezerva, daca:


- sunt inchise CLP-urile la intrerupatoarele de 6 kV (partea de 6 kV)



- între intrerupatorul alimentarii de rezerva si intrrerupatorul alimentarii de baza, exista o schema de **AAR nereversibil**, care pe pagina grafica a aplicatiei este simulata cu ajutorul

butonului :  .

- comenzile pentru intrrerupatorul alimentarii de rezerva, se efectueaza cu ajutorul butoanelor:

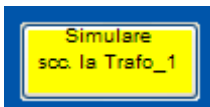
 de pe pagina grafica a aplicatiei.

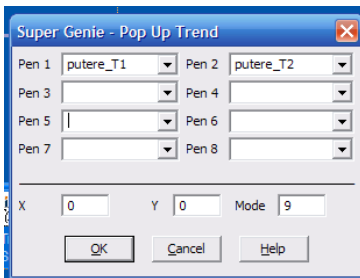
\* In mod similar nu se pot efectua manevre cu CLP-urile la intrrerupatoare, atata timp cat acestea sunt inchise cutitule de legare la pamant.

b) blocajele si interblocajele pentru echipamentul de pe partea de inalta tensiune (110 kV), sunt similare cu cele prezentate pentru echipamentul aferent statiei de 220 kV.

### 5. – Zona butoanelor de simulare.

In aceasta zona exista :

a)  ;

b) 

a) cu ajutorul acestui buton, se simuleaza aparitia unui scurtcircuit la trafo T\_1.

Aceasta presupune ca intrrerupatoarele de 6 kV aferente transformatorului T\_1 vor trebui sa declanseze (eliminarea defectului si separarea acestui transformator pentru depistarea

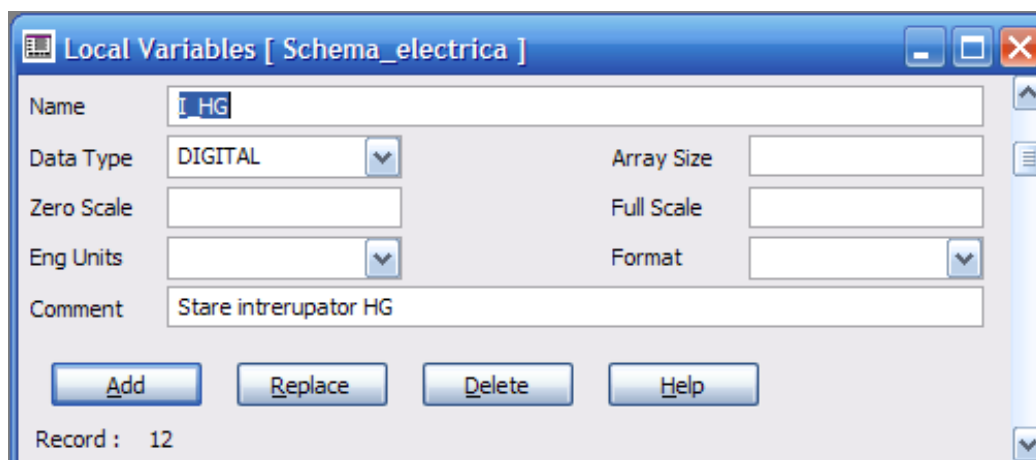
si eliminarea defectului) si cu ajutorul schemei de **AAR-nereversibil**, sa conecteze intrerupatorul alimentarii de rezerva.

b) in timpul functionarii grupului fie cu motoarele agregatelor aferente acestuia pe alimentarea de baza fie pe cea de rezerva, pe ecran se poate vizualiza variatia puterii efective pe fiecare transformator in parte, conform setarilor prezentate.

## 4. Configurarea elementelor proiectului CitectSCADA

### 4.1. Configurarea variabilelor folosite

Pentru buna functionare a schemei, am definit un numar de 98 variabile locale „tags”, de forma:



Local Variables [ Schema\_electrica ]

Name: I HG

Data Type: DIGITAL

Array Size:

Zero Scale:

Full Scale:

Eng Units:

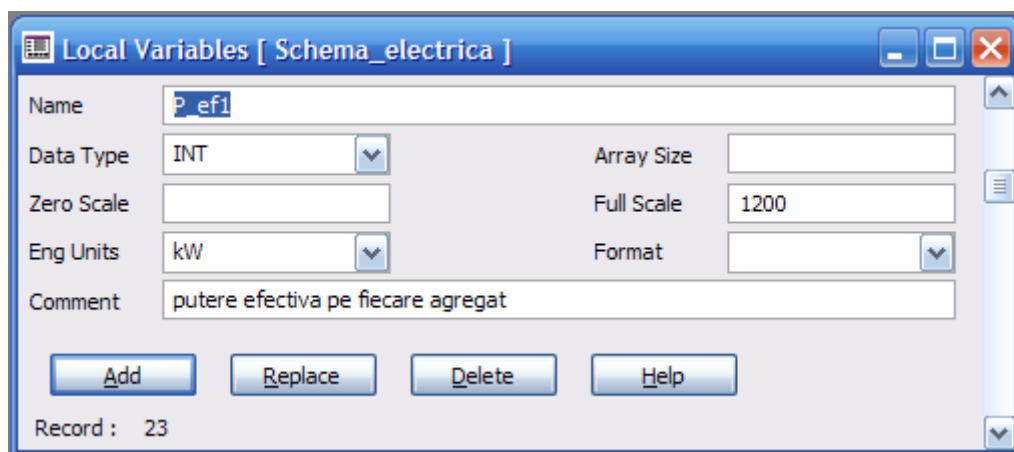
Format:

Comment: Stare intrerupator HG

Add Replace Delete Help

Record : 12

sau



Local Variables [ Schema\_electrica ]

Name: P ef1

Data Type: INT

Array Size:

Full Scale: 1200

Zero Scale:

Eng Units: kW

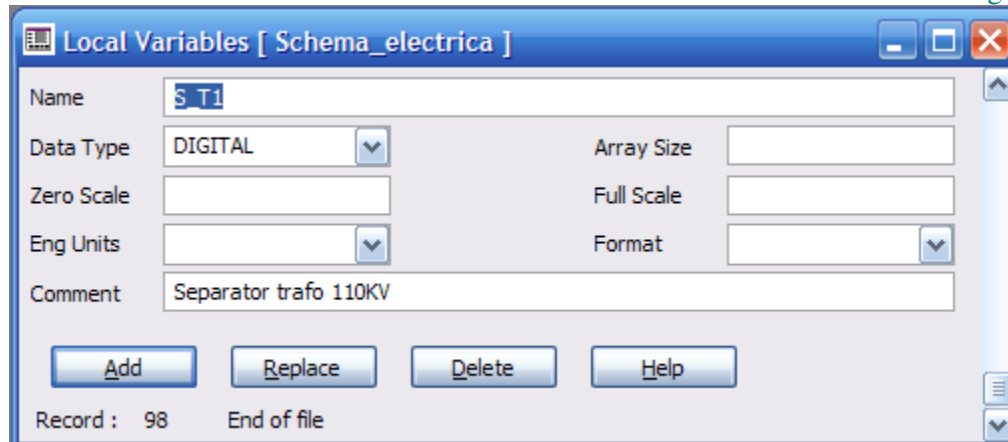
Format:

Comment: putere efectiva pe fiecare agregat

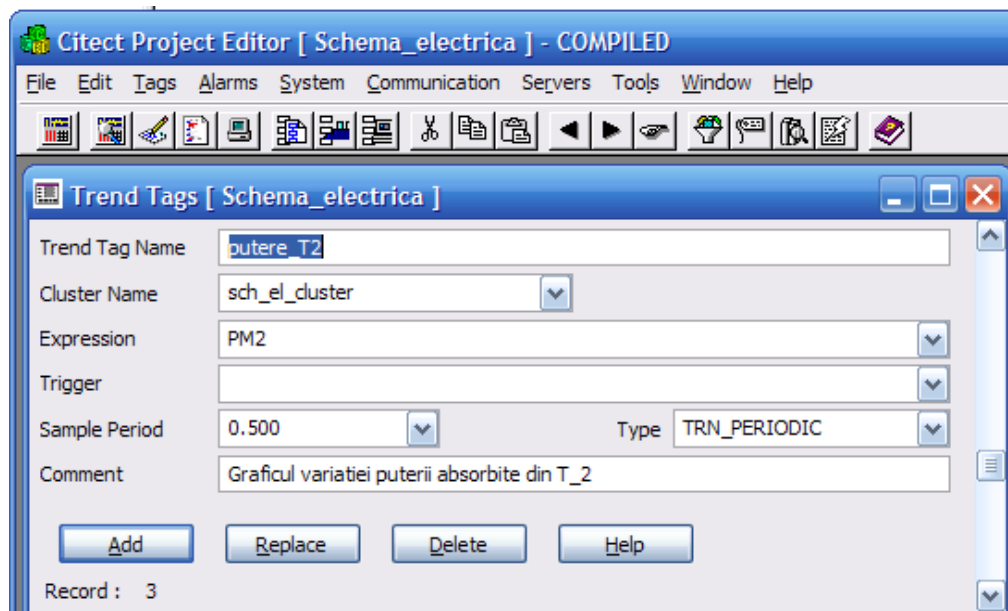
Add Replace Delete Help

Record : 23

sau



Iar pentru urmarirea variatiei puterii efective absorbite din trafo T\_1 sau trafo T\_2, am definit:



## 4.2 Configurarea proprietatilor elementelor din pagina grafica a aplicatiei

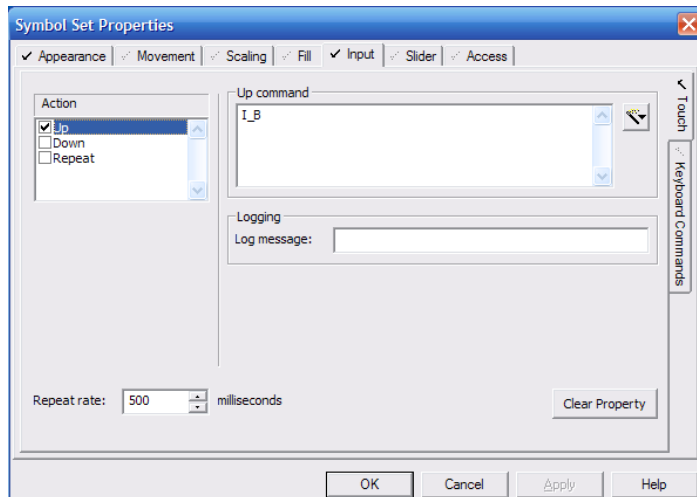
Pentru realizarea paginii grafica a aplicatiei, sau folosit o serie de elemente de tip:

- symbol set
- button
- trend
- ActiveX
- etc

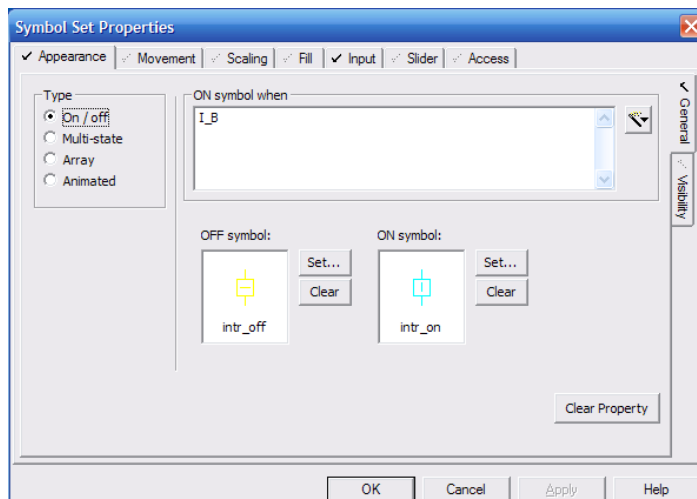
Pentru care au fost efectuate o serie de „setari ”, pentru buna functionare a schemei.

**Exemple :**

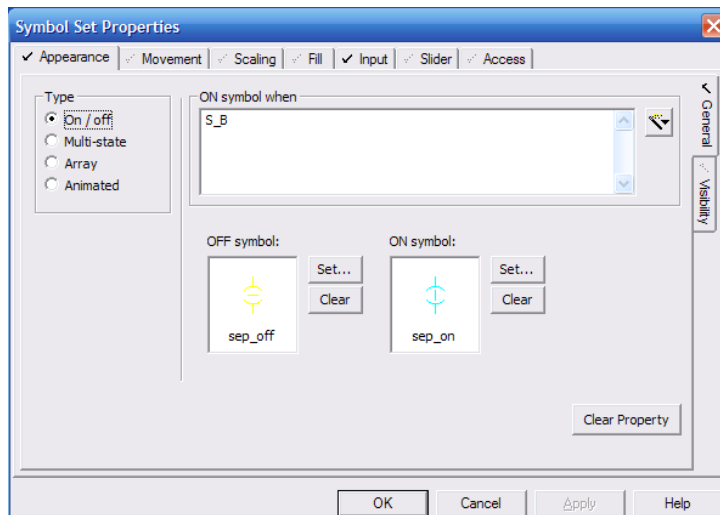
a) intrerupator bloc (220 kV)



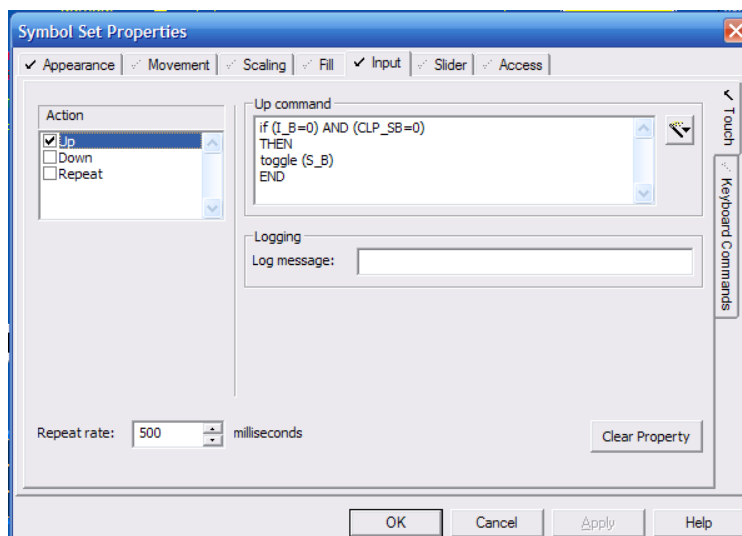
Si



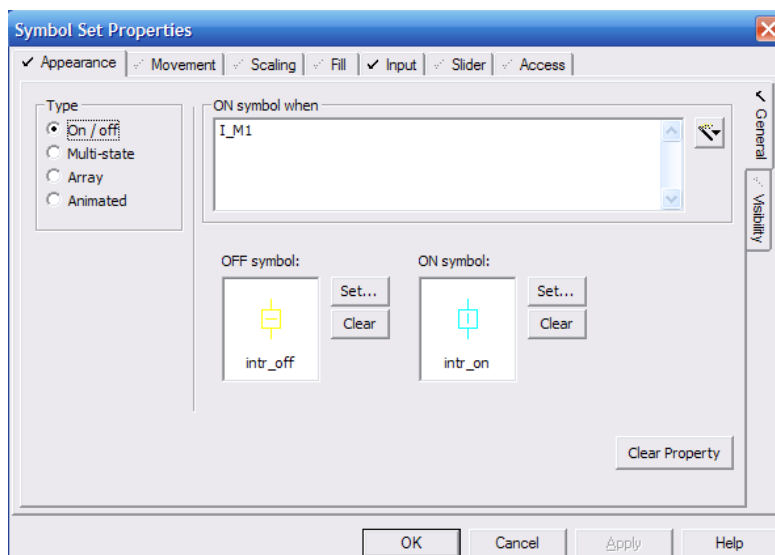
b) separator de bara (statia 220 kV)



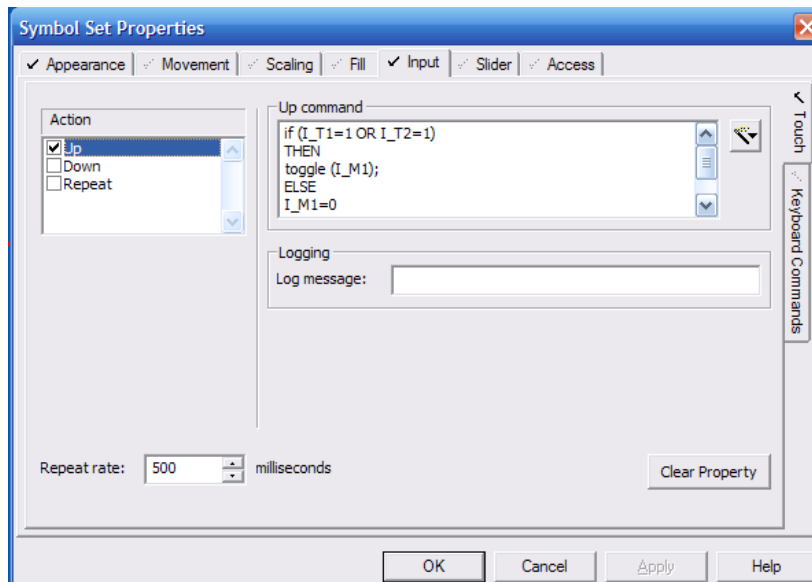
Iar pentru realizarea blocajelor aferente acestui separator:



c) intrerupatorul motorului agregatelor:



Iar pentru realizarea blocajelor



\* In mod similar, s-au efectuat setari pentru toate elementele componente ale paginii grafice.

## 5. Funtii utilizate

Pentru buna functionare a schemei, am definit in „ Cicode Files” urmatoarele functii care pot fi apelate in timpul rularii programului:

```

FUNCTION PM_1()
  IF I_T1=1 AND I_T11=1
  THEN
    PM1 =(P_ef2+ P_ef3+ P_ef4+ P_ef5-P_ef1);
  ELSE
    PM1 =0;
  END
  IF I_T1=1 AND I_T11=1 AND I_T2=1 AND I_T21=1 AND I_B1=1 AND S_T1=1 AND
S_B1=1
  THEN
    PM1 =(P_ef2+ P_ef3+ P_ef4+ P_ef5-P_ef1)/2;
  END
END
FUNCTION PM_2()
  IF I_T2=1 AND I_T21=1 AND I_B1=1 AND S_T1=1 AND S_B1=1
  THEN
    PM2 =(P_ef2+ P_ef3+ P_ef4+ P_ef5-P_ef1);

```

```
ELSE
PM2 =0;
END
IF I_T1=1 AND I_T11=1 AND I_T2=1 AND I_T21=1 AND I_B1=1 AND S_T1=1 AND
S_B1=1
THEN
PM2 =(P_ef2+ P_ef3+ P_ef4+ P_ef5-P_ef1)/2;
END
END
```

```
FUNCTION ecran()
P_max1=1100;
P_max2=530;
P_max3=330;
P_max4=3600;
P_max5=3600;
IF (I_T2=0 AND I_T1=0)
THEN
P_ef1=0;
P_ef2=0;
P_ef3=0;
P_ef4=0;
P_ef5=0;
I_HG=0;
I_M1=0;
I_M2=0;
I_M3=0;
I_M4=0;
END
IF I_HG=0 THEN
P_ef1=0;
END
IF I_M1=0 THEN
P_ef2=0;
END
IF I_M2=0 THEN
P_ef3=0;
END
IF I_M3=0 THEN
P_ef4=0;
END
IF I_M4=0 THEN
```



```
        P_ef5=0;
    END
    IF P_ef1>P_Max1 THEN
        I_HG=0;
        P_ef1=0;
    END
    IF P_ef2>P_Max2 THEN
        I_M1=0;
        P_ef2=0;
    END
    IF P_ef3>P_Max3 THEN
        I_M2=0;
        P_ef3=0;
    END
    IF P_ef4>P_Max4 THEN
        I_M3=0;
        P_ef4=0;
    END
    IF P_ef5>P_Max5 THEN
        I_M4=0;
        P_ef5=0;
    END
END
FUNCTION simul_scc()
    IF I_T1=1 THEN
        I_T1=0;
        I_T11=0;
        I_T2=1;
    END
END
```

- **NOTA:**

Prezentului proiect i se vor putea aduce in *orice moment* imbunatatiri in ceea ce priveste functionarea schemei prezentate.

## **Bibliografie**

1. [www.citect.com/QuickStart\\_Tutorial](http://www.citect.com/QuickStart_Tutorial)
2. [www.engineering.upm.ro/~traian/web\\_curs/Master/sacpi/cercetare/start.html](http://www.engineering.upm.ro/~traian/web_curs/Master/sacpi/cercetare/start.html)
3. <http://en.wikipedia.org/wiki/SCADA>
4. <http://www.automatizari-scada.ro/>