

## INFLUENȚA TIMPILOR DE ACȚIONARE ASUPRA ÎNȚRRUPĂTOARELOR DE CUPLĂ LONGITUDINALĂ

*Ș.I.dr.ing. Cristinel Popescu, Universitatea  
"Constantin Brâncuși" Tg-Jiu  
Prof.univ.dr.ing.Vasile Cozma, Universitatea  
"Constantin Brâncuși" Tg-Jiu*

*Abstracț:* „Având în vedere faptul că în configurația instalațiilor electrice din cadrul stațiilor și posturilor de transformare, există mai multe variante ale schemelor electrice cu un sistem de bare colectoare, se urmărește o mai bună corelare între condițiile concrete de exploatare dintr-un nod de rețea și posibilitățile pe care le poate oferi această categorie de scheme electrice.”

*Cuvinte cheie:* timpi de acționare, bare colectoare, cuplă longitudinală, instalație electrică,

### 1.INTRODUCERE

Pentru creșterea gradului de elasticitate a instalațiilor electrice ce utilizează scheme electrice cu sisteme de bare colectoare se utilizează întrerupătoare de cuplă longitudinală ce au rolul de a secționa longitudinal sistemul de bare colectoare.

Procedeele de secționare a barelor colectoare din stațiile electrice mai are drept scop în anumite situații reducerea gradului de funcționare în paralel a transformatoarelor sau liniilor electrice în scopul reducerii valorilor curenților de scurtcircuit.

Între secțiile sistemelor de bare colectoare utilizarea întrerupătoarelor de cuplă longitudinală se justifică în urma unui calcul tehnico-economic ce analizează raportul dintre avantajele obținute și costul investiției. Schemă electrică de principiu a unei secționări longitudinale pentru un sistem de bare colectoare este prezentată în figura 1.

## INFLUENCE OF THE OPERATING TIMES ON LONGITUDINAL COUPLING SWITCHES

*Assoc.Prof.PhD Cristinel Popescu,  
University "Constantin Brâncuși" of Tg-Jiu  
Prof.PhD Vasile Cozma, University  
"Constantin Brâncuși" of Tg-Jiu*

*Abstract:* „This paper has as a starting point the defect time of an electrical installation defect due to a default mode, whose value sum both the working hours of that plant protection, and as well the defect time of the switch. From this point it may be noted that the dwell time monitoring of medium voltage circuit breakers is a vital preventive measure, of which goal is to limit fault regimes”.

*Keywords:* operating times, bus bars, the longitudinal coupling, electrical installation, wiring diagram.

### 1.INTRODUCTION

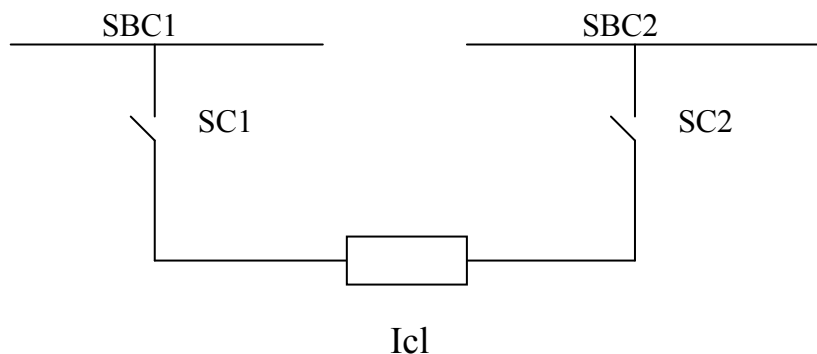
In the schematic configuration of electric medium voltage power stations, the longitudinal coupling switches have a major importance and their presence, is the result of a techno-economic calculation to be carried from the design stage, which requires greater security presence in the operating and an increase in the elasticity of the plant served.

To increase the flexibility of electrical wiring diagrams using busbars systems, provided with longitudinal coupling switches which are designed to divide the longitudinal busbars system.

The process of sectioning the busbars in power stations has aimed, in some cases, reducing the parallel operation of transformers or power lines to reduce short circuit current values.

Between sections of busbars systems, using the switches longitudinal coupling is justified from a technical and economic calculation to analyze the relationship

between the benefits and cost investment. Electric scheme in principle of a longitudinal sectioning system busbars is shown in Figure 1.



**Fig.1.Schema electrică de echipare cu întrerupător de cuplă longitudinală.**

**Fig. 1. The principle scheme of a longitudinal sectioning**

În structura schemei electrice prezentată în figura 1 intervin următoarele echipamente și instalații electrice:

- secția de bare colectoare NR.1(SBC1) ;
- secția de bare colectoare NR.2(SBC2) ;
- separatorul de cuplă NR.1(SC1) ;
- separatorul de cuplă Nr.2(SC2) ;
- întrerupătorul de cuplă longitudinală.

În alegerea soluției de echipare cu întrerupător de cuplă longitudinală (figura 1) s-a optat pentru două separatoare de cuplă pentru a asigura o elasticitate maximă. Această soluție a fost aleasă în detrimentul celei cu un singur separator de cuplă ,care deși necesită o investiție mai mică oferă o elasticitate foarte redusă în exploatare ,prin faptul că în cazul unor lucrări sau unei avarii la unicul separator de cuplă sunt scoase din funcțiune ambele secții de bare colectoare.

Dispozitivele de anclanșare automată a rezervei(A.A.R) se prevăd în toate centralele, stațiile și posturile de transformare, în care pentru alimentarea consumatorilor există o cale de alimentare principală și una de rezervă, în scopul de a asigura continuitatea în alimentarea cu energie

In the structure of the electrical scheme shown in Figure 1 are involved the following equipment and electrical installations:

- No.1 section busbars (SBC<sub>1</sub>),
- No. 2 section busbars (SBC<sub>2</sub>)
- No. 1 separator coupling (SC<sub>1</sub>)
- No. 2 separator coupling (SC<sub>2</sub>)
- Longitudinal coupling switch, I<sub>cl</sub>.

In choosing the switch solution for equipment with longitudinal coupling (Figure 1) it was chosen for coupling two dividers to provide maximum flexibility. This solution was chosen at the expense of a single separating couple, who although it needs an investment smaller it offers a very limited operating flexibility due to the fact that in the event of a failure to work on the only separator coupling ,the both sections are decommissioned of the busbars.

Arrival of AAR device will be timed or rapid, in the moment of the tension disappearance on the busbars which need to be provided under the following conditions:

- Timed, at decreasing the tension on the supply bar with more than 25% of nominal voltage. Dwell time will be

electrică a consumatorilor.

Intrarea în funcțiune a dispozitivului de A.A.R se va face temporizat sau rapid, în momentul dispariției tensiunii pe barele colectoare care trebuie asigurate, în următoarele condiții:

- temporizat, la scăderea tensiunii pe bara de alimentare sub  $0,25 U_n$ ; timpul de acționare se va alege superior cu o treaptă temporizării protecțiilor liniilor alimentate de bara asigurată;
- la declanșarea intempensivă sau prin protecție a căii de alimentare principală ;
- schema electrică de A.A.R permite acționarea dispozitivului numai dacă a fost deconectată, în prealabil calea alimentării principale și dacă tensiunea pe calea de rezervă are valoarea minimă de acționare admisă.

A.A.R nu trebuie să se producă în următoarele situații:

- ca urmare a arderii unei siguranțe în circuitele secundare ale transformatoarelor de tensiune, care alimentează relele de minimă tensiune pentru pornire ;
- existența unui defect pe bara asigurată prin A.A.R sau când această bară alimentează un defect neeliminat pe unul din elementele conectate la barele respective; această prevedere nu este obligatorie în cazul dispozitivelor A.A.R ale instalațiilor de joasă tensiune;

Pentru a avea siguranța acționării corecte a A.A.R se impune verificarea reglajelor de la protecția alimentării de rezervă, care nu trebuie să acționeze datorită încărcării suplimentare provocată de sarcina adăugată, ținând seama și de curentul de autopornire al motoarelor electrice racordate la sistemul de bare colectoare.

## 2. INFLUENȚA DISPOZITIVULUI DE A.A.R ASUPRA ÎNTRERUPĂTORULUI DE CUPLĂ LONGITUDINALĂ

Studiul modului de acționare a dispozitivului de anclanșare automată a rezervei (A.A.R) a

elected upper with an powered degree of suplying lines bar protections ensured,

- Quickly, triggering intempensivly or by the main supply route protection.. AAR electric scheme allows operation only when the device was disconnected the main supply route in advance and if the voltage on the road reserve is the minimum allowed drive.

AAR should not occur in the following situations:

- As a result of burning a fuse in the secondary circuits of voltage transformers supplying to the minimum voltage relays for power,
- In the event of a failure on the bar provided by AAR or when the fuel rod defect not eliminated one of the elements connected to these bars. This provision is not mandatory for devices of low voltage installations AAR..

To make sure the correct operation of the AAR is appropriate to check the settings of backup power protection, which should not act because of the additional load caused by the added task, considering the current and the electric motor self racordate the system busbars.

## 2. INFLUENCE OF THE AAR DEVICE ON THE SWITCH LONGITUDINAL COUPLINGS

Studing the mode of the device of automatic release of the reserve (AAR) was conducted in an electric ministation arranged in the laboratory and transformer stations in the Faculty of Engineering of the University "Constantin Brancusi 'of Targu Jiu (Figure 2).

In the electrical ministation case shown in Figure 2 ,the automation drive of AAR has held the following conditions:

- The loss of voltage from the sector A busbars (left sector Figure 2), a

fost efectuat într-o ministație electrică, amenajată în cadrul laboratorului de stații și posturi de transformare din cadrul Facultății de Inginerie a Universității Constantin Brâncuși din Tg-Jiu.(figura 2).

În cazul ministației electrice prezentate în figura 2 acționarea automată de A.A.R. are loc în următoarele condiții:

- la dispariția tensiunii de pe sectorul A de bare colectoare(sectorul din stânga figurii 2),fenomen ce se simulează prin elementele de automatizare aferente dispozitivului de A.A.R ;
- la scăderea tensiunii pe sectorul de bare colectoare alimentat din alimentarea de lucru.

phenomenon that is simulated by the elements related automation device AAR,

- Lower voltage power sector busbars of power cycle (basic or normal) .

The A  
sector of  
busbars

The B  
sector of  
busbars



Fig.2.Ministație electrică ce încorporează dispozitivul de A.A.R.

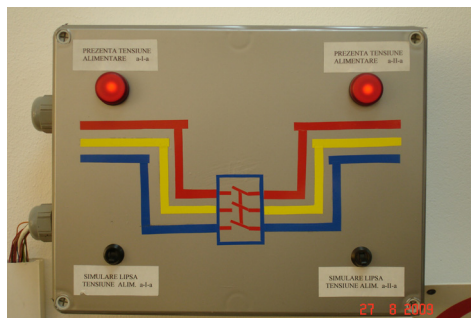
Fig.2. Electrical ministration device incorporating AAR

Dispozitivul de anclanșare automată a rezervei este prezentat în figura 3 și el este

The device for automatic release of the reserve is shown in Figure 3 and it is

corelat cu dispozitivul de acționare al întrerupătorului de cuplă longitudinală și cu un înregistrator cu afișaj numeric pe cristale de cuarț(figura 4) a timpilor de închidere și deschidere ai întrerupătorului de cuplă longitudinală.

correlated with the switch actuator and a coupling longitudinal recorder with a digital readout on quartz crystals (Figure 4) of the opening and closing times of the longitudinal coupling switch .



**Fig.3. Dispozitiv de anclanșare automată a rezervei(A.A.R)**  
**Fig.3. The automatic release device of the reserve (AAR)**

Scopul lucrării este de a monitoriza declanșarea întrerupătorului de cuplă longitudinală prin intermediul automatizării de A.A.R ce funcționează ca buclă de reglaj având ca feedback timpii de închidere și deschidere ai întrerupătorului de cuplă longitudinală.

Measurements aim is to monitor the longitudinal coupling trigger switch through automation of AAR that acts as feedback loop control with the opening and closing times of the longitudinal coupling switch.



**Fig.4. Dispozitiv de înregistrare a timpilor de acționare la întrerupătorul de cuplă Longitudinală**  
**Fig.4. Time recording device to switch the coupling actuator longitudinal**

În cadrul lucrării s-a simulat succesiv lipsa de tensiune pe unul din sectoarele de bare colectoare, aferente ministației electrice

In the paper it was successively simulated the lack of voltage on one of the sectors of electrical busbars associated to the

prezentate în figura 2, iar rezultatele obținute la închiderea respectiv deschiderea întrerupătorului de cuplă longitudinală sunt prezentate în tabelul 1.

ministration shown in Figure 2 and results obtained in closing or opening the longitudinal coupling opening switch are presented in Table 1.

Tabelul nr.1

Proba nr.	TIMPII DE ÎNCHIDERE AI ÎNTRERUPĂTORULUI [ms]			TIMPII DE DESCHIDERE AI ÎNTRERUPĂTORULUI [ms]		
	Faza R	Faza S	Faza T	Faza R	Faza S	Faza T
1.	98	98	98	52	53	52
2.	98	97	98	52	52	52
3.	97	98	98	53	53	52
4.	98	98	98	52	52	53
5.	98	98	97	53	52	52

Table nr.1

Nr. crt.	Closing times of the switch [ms]			Opening times of the switch [ms]		
	Phase R	Phase S	Phase T	Phase R	Phase S	Phase T
1.	98	98	98	52	53	52
2.	98	97	98	52	52	52
3.	97	98	98	53	53	52
4.	98	98	98	52	52	53
5.	98	98	97	53	52	52

S-a facut media celor cinci probe succesive, efectuate la închiderea și deschiderea întrerupătorului de cuplă longitudinală iar rezultatele obținute pentru fiecare fază în parte sunt prezentate în tabelul 2.

He made the average of five successive test switch opening and closing the longitudinal coupling and the results for each phase in part are presented in Table 2.

Tabelul nr.2

Media aritmetică	TIMPII DE ÎNCHIDERE AI ÎNTRERUPĂTORULUI [ms]			TIMPII DE DESCHIDERE AI ÎNTRERUPĂTORULUI [ms]		
	Faza R	Faza S	Faza T	Faza R	Faza S	Faza T
1.	97,8	97,8	97,8	52,4	52,4	52,4

Table nr.2

Arithmetic mean	Closing times of the switch [ms]			Opening times of the switch [ms]		
	Phase R	Phase S	Phase T	Phase R	Phase S	Phase T
1.	97,8	97,8	97,8	52,4	52,4	52,4

Pentru a avea un element de reper, pentru durata de acționare a intrerupătorului s-au efectuat anclanșări și delectanșări locale și de la distanță și s-a constatat faptul că timpii de acționare nu sunt influențați de dispozitivul de anclanșare automată a rezervei.

La analiza rezultatelor, s-a avut în vedere faptul că valorile obținute nu trebuie să depășească pe cele de referință cu mai mult de 10 %, conform normativelor în vigoare. Conform PE 116-2000 valoarea maximă admisibilă a nesimultaneității între faze nu trebuie să depășească 5 ms la deschidere și închidere, pentru întrerupătoarele generatoarelor și transformatoarelor iar pentru linii, valorile vor fi de maximum 10 ms la închidere și de maximum 5 ms la deschidere.

Între contactele înseriate ale aceleiași faze, nesimultaneitatea maxim admisă este de 5 ms la închidere și de 2 ms la deschiderea intrerupătoarelor.

### 3. Concluzii

Anclanșarea automată a rezervei la deconectarea alimentării de lucru reprezintă o automatizare vitală în configurația instalațiilor electrice din centralele și stațiile electrice, datorită faptului că, de corectitudine cu care acționează depinde continuitatea în alimentarea cu energie electrică a consumatorilor, din acest motiv studierea și perfecționarea acesteia este justificată.

Pentru studiul de caz efectuat în ministația electrică s-a implementat un dispozitiv de A.A.R corelat cu un inregistrator (de tip "MINUT") a timpilor de închidere respectiv deschidere a cuplei longitudinale și s-au stabilit următoarele concluzii:

- ❖ dispozitivul de anclanșare automată a rezervei (A.A.R) nu influențează timpii de acționare a întrerupătorului de cuplă longitudinală,
- ❖ anclanșarea automată a rezervei aduce o creștere a gradului de asigurare a continuității în alimentarea cu energie

For the duration of actuation of the switch were made tale and local and remote releases and we find out that the drive times are not influenced by the device of automatic release of the reserve.

In analyzing the results, it was envisaged that the values obtained must not exceed the reference by more than 10% under maximum permissible norms. The unsimultaneity between phases must not exceed 5 ms to open and close, for generators and transformers and circuit breakers for the line, values are less than 10 ms at closing and up to 5 ms to open.

Between contacts of same phase in series, the maximum permissible nesimultaneitatea is 5 ms to 2 ms at closing and opening switches.

### 3. Conclusions

Automatic release of the reserve to disconnect supply of work is a vital automation wiring configuration of power stations due to the fact that its operation depends on the reliability of electricity supply continuity for consumers, therefore it is justified and further study. For case studies in electrical ministations AAR it has been implemented a device linked to a recorder (the tip "MINUT") of the closing and opening time of the longitudinal couplings branch, and no voltage supply in both sectors related busbars power station was simulated using a simulator works jointly with the device resulting AAR

❖ Device for automatic release of the reserve (AAR) does not affect operation of the switch times of longitudinal coupling;

❖ The automatic reserve release brings an increase of the ensuring continuity in supply of electricity to consumers, through the fact that the start of work on a supply of sections of power stations, power reserve is connected through a coupling switch longitudinal.

electrică a consumatorilor .

#### 4. Bibliografie

[1].P. Buhuș – Partea electrică a centralelor electrice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983

[2].V.I.Nițu, C. Ionescu – Fiabilitate în Energetica, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980

[3].I.Mircea –Instalații Electroenergetice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994

[4].V.Dușa, V.Vaida –Comanda și controlul funcționării rețelelor electrice, Editura Tehnică, București, 2001

[5]. \*\*\*\* PE 116-2000

#### 4. Bibliography

[1].P. Buhuș – Partea electrică a centralelor electrice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983

[2].V.I.Nițu, C. Ionescu – Fiabilitate în Energetica, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980

[3].I.Mircea –Instalații Electroenergetice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994

[4].V.Dușa, V.Vaida –Comanda și controlul funcționării rețelelor electrice, Editura Tehnică, București, 2001

[5]. \*\*\*\* PE 116-2000