

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA**

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Energetică și Inginerie Electrică

Departamentul Energetică

Admis la susținere

Șef departament:

HLUSOV Viorica, conf. univ., dr.

„_____” _____ 2020

**Solutii tehnice inovative de reducere a perioadei de
lichidare a avariilor in retele de medie tensiune**

Teză de master

Student:

BOGDAN Veaceslav,

_____ gr. EE-19M

Conducător:

TÎRȘU Mihai,

_____ conf. univ., dr.

Chișinău, 2020

ADNOTARE

Autor – BOGDAN Veaceslav. **Titlul** – *Solutii tehnice inovative de reducere a perioadei de lichidare a avariilor in retele de medie tensiune.*

Structura lucrării: lucrarea conține o introducere, 4 capitole, concluzii, bibliografie din 4 titluri și 9 link-uri utilizate, 2 anexe, 87 pagini, 40 figuri, 6 tabele.

Cuvinte-cheie: dispecerat, consum de energie, avarie, sistem electroenergetic, sistem de date și achiziții, rețea electrică, SAIDI, CAIDI.

Problematika studiului: determinarea măsurilor ce țin de micșorarea timpului de lichidare a avariilor în rețele de medie tensiune.

Obiectivele studiului: micșorarea timpului de lichidare a avariilor cu ajutorul utilajului modern, pentru minimizarea timpului SAIDI

Rezultate obținute: în urma studiului s-a demonstrat că prin implementarea utilajului modern în rețele de medie tensiune se poate micșora timpul de lichidare a avariilor și reduce timpul indicatorului SAIDI.

ABSTRACT

Author – Bogdan Veaceslav. **Title** – Innovative technical solutions to reduce the period of liquidation of failures in medium voltage networks.

Thesis structure: The paper comprises an introduction, four chapters, conclusions, 4 references and 9 links used, 2 annexes, 87 pages, 40 figures, 6 tables.

Keywords: dispatcher, energy consumption, failures, electrical system, supervisory control and data acquisition, electrical networks, SAIDI.

Study issues. determining the measures related to the reduction of the liquidation time of the damages in the medium voltage networks

The study's objectives :reducing the time of liquidation of damages with the help of the modern equipment, in order to minimize the SAIDI time.

Result obtained: Following the study, it was demonstrated that by implementing modern equipment in medium voltage networks, it is possible to reduce the time of liquidation of damages and reduce the indicator of SAIDI.

CUPRINS

INTRODUCERE	9
1. Dirijare operativa	11
1.1. Mijloace de dispecerat si dirijare operativa	11
1.1.1. Notiuni generale privind dirijarea prin dispecerat a SE	11
1.1.2. Prevederi generale	11
1.1.3. Autoritate de decizie	13
1.1.4. Ordin de investire	14
1.1.5. Subordonare de dispecerat	15
1.2. Organizarea dirijarii prin dispecerat	15
1.2.1. Trepte de dirijare	15
1.3. Activitati principale ale centrelor de dispecer	16
1.4. Planificarea operativa a functionarii retelei electrice.....	17
1.4.1 Planificarea schemei normale de functionare	17
1.4.2. Planificarea retragerilor din exploatare a instalatiilor electrice.....	19
1.4.3. Planificarea operationala a protectiilor prin relee si a automatizarilor	19
1.4.4. Planificarea tensiunilor	19
1.5. Programarea operationala a SE	20
1.5.1 Schema programata de functionare	21.
1.6. Comanda operationala in retele electrice	22
1.6.1. Relatii de subordonare operationala	22
1.6.2. Exercitarea autoritatii de decizie	24
1.6.3. Comenzi de coordonare a personalului de comanda operativ.....	24
1.6.4. Exercitarea competentei de catre personal de comanda operativ	24
1.6.5. Comanda operationala in retele electrice	25

2. Mijloace de dipecerat	31.
2.1. Mijloace de dispecerat	31
2.2. Aspecte privind supravegherea si conducerea	34
2.2.1. Notiuni generale	34
2.2.2. Schema de principiu a unui sistem de achizitii de date	36
2.3. Conditii impuse unui sistem de achizitii de date.....	36
2.4. Arhitecturi ale sistemelor de achizitii de date	38
2.5. Elemente functionale a unui sistem de achizitii de date.....	40
2.6. Sistem de operare SCADA in cadrul Premier Energy Distribution	41
3. Scheme electrice si utilaj performant.....	54
3.1. Consumatori ,divizarea dupa categorii	54
3.2. Scheme electrice	56
3.3. Scheme electrice modalitati de conectare a echipamentului	58
3.4. Scheme de conectare la retea a transformatoarelor de putere.....	63
3.5. Echipament modern in retele de medie tensiune.....	64
4. Studiu de caz
4.1. Studiu de caz a unei linii cu tensiunea nominala 10kV.....	70
4.2. Studiu de caz a unei linii cu tensiunea nominala 35 kV.....	80
CONCLUZII	84
BIBLIOGRAFIE	85
ANEXE

A1. Schema LEA 35kV.....	86
A2. Schema statii electrice zona centru a Republicii Moldova	88

Introducere

În contextul actual de dezvoltare a infrastructurii în toate sferile (energetic, industrial, transportului de toate tipurile: terestru, fluvial, aerian, și structurile care au o complexitate sporită) se necesita o organizare a acestora pentru o bună și sporită eficiență, care ar minimaliza pierderile economice și ar spori buna și neîntrerupta funcționare a întregului ansamblu pe o durată îndelungată de timp. Odată cu dezvoltarea tehnologiilor a fost posibilă efectuarea comunicației dintre structuri a unei sau a unor întreprinderi care a făcut posibilă operarea mai rapidă cu câștig de timp și resurse financiare și cu un număr redus de personal. Controlul asupra funcționării normale și a proceselor care au loc în asemenea structuri o are dirijarea operativă și mijloacele de dispecerat.

Mijloacele de dispecerat au ca scop coordonarea oricăror acțiuni dintr-un anumit domeniu . Un aspect distinct ar fi primirea unui volum mare de informații de la periferii, care se structurează, se prelucrează și se predă în direcții potrivite, precum:

- Dispeceratul spațiilor locative- primește demersuri de la locatari prin telefon și le transmite serviciilor care au să le rezolve.
- Dispeceratul transporturilor- coordonează circulația cu scopul asigurării corectitudinii și eficienței acesteia. De exemplu, un dispecer de tren sau de taxi.
- Dispeceratul MAI- coordonează toate acțiunile organelor de ordine pentru menținerea legii și ordinii în zona sa de influență.
- Dispeceratul Energetic- are ca scop coordonarea tuturor proceselor care au loc în Sistemul electroenergetic . Din sfera de influență a acestuia face parte: controlul calității energiei, asigurarea durabilă a funcționării sistemului , executarea de manevre operative, lichidarea situațiilor de avariere, coordonarea generării de putere activă și reactivă în rețea .
- Dispeceratul aeronautic- asigură coordonarea zborurilor a tuturor aparatelor de zbor pentru securitatea acestora.
- Dispeceratul portului maritim- asigură coordonarea navelor care sosesc și pleacă din port.
- Dispeceratul meteorologic- informează despre starea vremii.

Mijloacele de dispecerat din diferite sfere au ca scop asigurarea siguranței și productivității în muncă, din acest motiv cu strictețe se urmărește alegerea cadrelor pentru îndeplinirea acestor funcții,

care sunt supuși la diferite tipuri de controluri medicale, de domeniu și cel psihologic, care în timpul de serviciu pot fi supuse unor situații cu grad sporit de pericol și risc uman.

În imaginile următoare putem vizualiza câteva secții de dispecerat.

- 1) Situații excepționale(fig-1)
- 2) Dispecerat de transport (fig-2)
- 3) Dispecer avia (fig-3)
- 4) Dispecer de rețea (fig-4)



Figura . 1



Figura .2



Figura . 3



Figura .4

Iar dacă ne referim la dispeceratul sistemului electroenergetic, la orice nivel de operare fie el tensiune joasă sau înaltă avem nevoie de o legătură strânsă cu echipamentul din teren. Rețelele electrice din cadrul țării noastre au fost construite în mare parte în anii 70—80 secolul trecut unde nu se prea putea vorbi despre transmitere de date și conducere prin dispecerat. Radacina problemei analizate în lucrare constă în lipsa echipamentului performant din teren care ar putea fi înzestrat cu posibilități de transmitere de date, iar cea mai mare problemă este lipsa acestui echipament cu ajutorul căruia s-ar putea face separări ale liniei fără să fie trimisă echipa în teren în prima fază, ceea ce ar putea reduce semnificativ timpul de lichidare a avariilor din cadrul rețelelor. Toate deranjamentele care au loc în rețele electrice sunt însoțite de câteva condiții impuse, fie ele de ordin

social sau economic, respectiv operatorul de transport sau distributie este obligat sa respecte conditii impuse de regulamente si legi. In lucrarea data voi incerca sa determin solutii tehnice inovative care vor putea sa reduca timpul de lichidare a avariilor.

BIBLIOGRAFIE

1. <http://old.anre.md/files/Transparenta%20decizionala/Proiecte%20supuse%20aprobarii/dchiviriga/061120182/Regulament%20cu%20privire%20la%20dirijarea%20prin%20dispecerat.pdf>
2. http://www.amac.md/public/files/documente/norme_securitate_exploatare_instalatii_electrice_carta_3_2020.10.12.pdf
3. Remedierea defecțiunilor în rețelele electrice de distribuție TM/TJ” Cod: PE.03962.MD-DE.MA editia 2 ,2018 39 pagini (instrucțiune internă din cadrul companiei ICS Premier Energy Distribution S.A)
4. https://znaytovar.ru/gost/2/GOST_72177_Sistemy_elektrosnab.html
5. https://minstroy.gov-murman.ru/files/4.14-_-pue_tekst.
6. <http://www.anre.md/storage/upload/administration/acts/114/Regulamentul%20privind%20racordarea%20la%20re%20C8%9Belele%20electrice%20%20C8%99i%20prestarea%20serviciilor%20de%20transport%20%20C8%99i%20de%20distribu%20C8%9Bie%20a%20energiei%20electrice,%20aprobat%20prin%20Hot%20C4%83r%20C3%A2rea%20nr.%20168%20din%2031.05.2019>.
7. http://snipov.net/database/c_4294966491_doc_4294817225.
8. Gh. Grigoraș –Sisteme de conducere, supraveghere și achiziții date .Iniversitatea Politehnica Iasi 2009 p.215
9. Manual Operacion SCADA UF MOLDOVA, editia-4 an-2015 nr.pag.93
10. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=105978&lang=ro
11. Informația internă a companiei ICS. PREMIER ENERGY MOLDOVA.
12. SZ.MD.PR.010_Manual_Usuario_Operacion_v1, 2012
13. [HTTP://WWW.PREMIERENERGYDISTRIBUTION.MD/SITES/DEFAULT/FILES/INLINE-FILES/TARIFE-SI-LEGISLATIE-REGULATORIE/REGULAMENTUL_CU_PRIVIRE_LA_CALITATEA_SERVICIILOR_DE_TRANSPORT_SI_DE_DISTRIBUTIE_A_ENERGIE__ELECTRICE_11112016.PDF](http://WWW.PREMIERENERGYDISTRIBUTION.MD/SITES/DEFAULT/FILES/INLINE-FILES/TARIFE-SI-LEGISLATIE-REGULATORIE/REGULAMENTUL_CU_PRIVIRE_LA_CALITATEA_SERVICIILOR_DE_TRANSPORT_SI_DE_DISTRIBUTIE_A_ENERGIE__ELECTRICE_11112016.PDF)