

**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**

**Sinteza metodelor de mentenanță și protecție a  
transformatoarelor rețelelor de transport.**

**Teză de master**

**Student:**

\_\_\_\_\_

**BALTOVSCHII  
Gheorghe  
gr. EE-19M**

**Conducător:**

\_\_\_\_\_

**MOGOREANU Nicolae  
conf. univ., dr.**

**Chişinău, 2020**

## **ADNOTARE**

Autor – Baltovschii Gheorghe . Titlul –

*Sinteza metodelor de mentenanță și protecție a transformatoarelor rețelelor de transport*

Structura lucrării : lucrarea conține o introducere , patru capitole , concluzii , bibliografie , 47 de pagini , 27 de figure .

Cuvinte-cheie : Protecție prin relee , transformator , relee , automatizare .

Problematika studiului : Analizarea metodelor de protecție a transformatoarelor , studierea tipurilor r eleelor care participă la protejarea utilaului .

Obiectivele Studiului : De a

face cunoștință cu protecțiile transformatorului și metodele de protecție a acestuia .

Rezultate obținute : La elaborarea acestei teze de master , sau supus analizei protecțiile de rele care protejează transformatorul împotriva regimurilor anormale și a celor de avarie . Analizând protecțiile din lucrarea dată , am ajuns la concluzia că protecțiile de bază a transformatorului sunt : protecția de gaze și protecția diferențială iar principalele defecte care apar în sistemele electrice sînt scurtcircuitele (polifazate sau monofazate) și punerile la pământ .

## **ABSTRACT**

Author - Baltovschii Gheorghe. Title - Synthesis of methods for maintenance and protection of transmission network transformers

Structure of the paper: the paper contains an introduction, four chapters, conclusions, bibliography

Keywords: Protection by relays, transformer, relays, automation. Problems of the study: Analysis of transformer protection methods, study of the types of relays that participate in the protection of the equipment.

Objective of the Study: To get acquainted with the protections of the transformer and its protection methods

Results obtained: In the elaboration of this master's thesis, or subjected to the analysis of bad protection that protects the transformer against abnormal and fault regimes. Analyzing the protections in this paper, we came to the conclusion that the basic protections of the transformer are: gas protection and differential protection and the main defects that occur in electrical systems are short circuits (polyphase or single phase) and grounding.

## CUPRINS

Pag.

<b>INTRODUCERE.....</b>	<b>6</b>
<b>1. NECESITATEA LICHIDĂRII AUTOMATE A DEFECTELOR.....</b>	<b>7</b>
1.1 Structura echipamentelor de protecție prin rele.....	9
<b>2. CONSIDERAȚII GENERALE PRIVIND PROTECȚIA PRIN RELEE.....</b>	<b>11</b>
2.1 Defecte în sistemele electrice.....	11
2.2 Regimuri anormale în sistemele electrice.....	13
2.3 Clasificarea releelor.....	14
<b>3. CONDIȚII IMPUSE PROTECȚIEI PRIN RELEE.....</b>	<b>14</b>
3.1 Condiții impuse funcționării protecției.....	15
3.2 Condiții impuse realizării și construcției echipamentului de protecție .....	16
3.3 Principalele tipuri de protecție prin rele.....	17
3.4 Protecții de bază , de rezervă și auxiliare.....	24
3.5 Alimentarea schemelor de protecție.....	25
<b>4. PROTECȚIA TRANSFORMATOARELOR.....</b>	<b>26</b>
4.1 Noțiuni generale.....	26
4.2 Protecții prevăzute în normative pentru transformatoare și autotransformatoare.....	28
4.3 Protecția maximal de curent împotriva scurtcircuitelor exterioare și a suprasarcinilor.....	28
4.4 Protecția maximală de curent a transformatoarelor cu trei bobinaje.....	33
4.5 Protecția cu rele de gaze.....	38
4.6 Protecția diferențială longitudinală a transformatoarelor utilizând rele cu bobine de frînare.....	40
<b>CONCLUZII.....</b>	<b>45</b>
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>47</b>

## INTRODUCERE

### OBIECTIVELE PROTECȚIEI PRIN RELEE

Protecția prin relee a unei instalații electrice este formată din ansamblul aparatelor și dispozitivelor destinate să comande în mod automat deconectarea instalației în cazul apariției unui defect sau a unui regim anormal de funcționare, periculos pentru instalație ; în cazul defectelor și regimurilor anormale care nu prezintă pericol imediat, protecția prin relee nu comandă deconectare a instalației, ci semnalizează apariția defectului sau regimului anormal.

Pentru deconectarea instalației, protecția prin relee comandă declanșarea întrerupătoarelor care leagă instalația protejată de celelalte elemente ale sistemului electric.

Separarea automată a instalației defecte de restul elementelor sistemului urmărește trei obiective:

1. Să împiedice dezvoltarea defectului, respectiv extinderea și agravarea efectelor acestuia, asupra altor instalații din sistemul electric și eventuala transformare a defectului într-o avarie de sistem.
2. Să preîntâmpine distrugerea instalației în care a apărut defectul, prin întreruperea tuturor posibilităților de alimentare a defectului.
3. Să restabilească un regim normal de funcționare pentru restul sistemului electric și să asigure astfel continuitatea alimentării consumatorilor cu energie electrică.

Protecția prin relee are deci rolul de a controla permanent regimurile de funcționare ale instalațiilor din sistemele electrice și de a asigura lichidarea automată a defectelor și a regimurilor anormale periculoase.

Astfel, protecțiile prin relee au o funcționare automată. Ele ocupă un loc deosebit de important în ansamblul echipamentelor de automatizare cu care sînt prevăzute sistemele electrice.

## **Bibliografie**

- А.М.Федосеев , Релейная защита электрических систем . «ЭНЕРГИЯ» Москва 1976
- М.А.Шабад . Расчеты релейное защиты , «ЭНЕРГИЯ» Ленинградское отделение 1972
- Н.В.Чернобровов . Релейная защита . «Энергия» Москва 1971
- Emilian Rusnac , Alexandru Rusnac . Dicționar terminologic pentru energeticieni. Editura “CARTEA MOLDOVEI” Chisinau 2001
- Sergiu Călin , Stelian Popescu . Automatizări și protecția prin relele . Editura Didactică , București 1977
- Л.А.Солдаткина . Электрические сети и системы «ЭНЕРГИЯ» Москва 1972