



Universitatea Tehnică a Moldovei

# DISPOZITIV DE DIRIJARE A CONSUMULUI DE ENERGIE TERMICĂ “JOIMETER”

**Masterand:**

**Dobrovolschii Maxim**

**Conducător:**

**prof. univ., dr. hab Trofim Viorel.**

**Chișinău - 2016**

Ministerul Educației al Republicii Moldova  
Universitatea Tehnică a Moldovei  
Programul de masterat „Microelectronica și Nanotehnologii”

Admis la susținere  
Șef de catedră MIB:  
prof.univ.dr. Șontea Victor

„21” ianuarie 2016



## DISPOZITIV DE DIRIJARE A CONSUMULUI DE ENERGIE TERMICĂ “JOIMETER”

Teză de master

Masterand:  (Dobrovolschii Maxim)

Conducător:  (Trofim Viorel)

Chișinău – 2016

## REZUMAT

la teza de master cu tema “Dispozitiv de dirijare a consumului de energie termică “JoiMeter””,

Teza cuprinde introducerea, patru capitole, concluzii, bibliografia din 12 titluri, 2 anexe, 58 pagini text de bază, inclusiv 80 figuri și 12 tabele.

**Cuvinte cheie:** contor termic, sistem de monitorizare, date termice, colectarea a datelor de la radiator, calcul consum termic, calcul radiator, comunicare obtică.

**Domeniul de cercetare** îl constituie aspectele teoretice și realizare practice ale metodelor de calcul a consumului de energie termică cât și procesare a datelor masurate .

**Scopul lucrii** constă în elaborarea uni dispozitiv de colectare a datelor termice de la radiatoarele sistemului de încălzire autonom, permiterea vizualizării în timp real al consumului de energie termică, astfel permițând utilizatorilor/consumatorilor să dirijeze consumul acestuia, cât și economisirea resurselor termice și micșorarea achitarii facturii termice .

**Metodologia cercetării știinșifice** se bazeaz pe teoria sistemelor de calcul a consumului termic, tehnologiile orientate ca obiect de programare, astfel și metode de economire și dirijare.

**Noutatea și originalitatea** știinșific a rezultatelor obșinute constă în: definirea unor metode mai eficiente în contorizare, monitorizare și verificare a sistemelor de încălzire autonome. Utilizând metodologiile și calcule existente atât și nivelul de dezvoltare tehnicoștiinșifică pentru bunăstare și confort al scietăși. Având un consum calibrat și economisire, cât și ca dispozitiv fiind mai compact și ușor de instalat.

**Semnificația teoretică** a lucrii o constituie utilizarea rațional a resurselor termice cât și sistemelor de încălzire locativă, atât și calculul eficient a sistemului de încălzire.

**Valoarea aplicativă a lucrării** const în elaborarea unor dispozitive al caror algoritmi de funcționare va asigura o modalitate de a obține o metodă destul de avantajoasă, ce se caracterizeaz prin siguranța și fiabilitate de funcționare mai înalt de cât cele obșinute prin metodele cunoscute actual. Dispozitivul va mișcora cantitatea de energie consumată de utilizor prin monitorizare acestea eficient și conform dorintelor consumatorului. Astfel permițând vizualizarea curenta a cheltuielilor până la calculare facturi. La rândul său asigură o implementare eficient pe platformele de proiectare asistat de calculator.

## RESUME

the master's thesis on the topic "Device for thermal energy consumption control "JoiMeter" ",

The thesis introduction, four chapters, conclusion, bibliography from 60 titles, 2 annexes, 58 page basic texts, inclusive 80 figures and 12 tables.

**Keywords:** heat meter, monitoring system, thermal data, collecting data from the radiator, calculation of heat, calculation radiator, communication optical.

**Field research** is the theoretical and practical realization of calculation methods to heat consumption and processing of measured data.

**View works** it is to develop a device of thermal data collection from radiators heating systems, allowing real-time visualization of thermal energy, thus enabling users/consumers directing its consumption, as well as resources and reducing thermal heating bill payment

**Methodology scientific research** is based on the theory of heat consumption calculation, object oriented programming technologies, thus economic and routing methods.

**Scientific novelty** of the results is to: define more efficient in metering, monitoring and verification of autonomous heating systems. Methodologies and calculations using both existing and development level technical scientific welfare and comfort of society. With a calibrated consumption and saving, as well as being more compact device and easy to install.

**The theoretical significance** of the work is the rational use of resources thermal heating and housing, and so efficient calculation of the heating system.

**The value of the work** is to develop algorithms for devices whose operation will provide a way to get a quite advantageous method, characterized by operational safety and reliability as the highest current obtained by known methods. The device will speed throughput amount of energy users by monitoring it effectively and according to the wishes of the consumer. Thus allowing the current view of the expenses connected to the calculation bills. In turn ensure effective implementation platforms computer aided design.

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE</b> .....	2
<b>1. NOȘIUNI GENERALE ȘI PRINCIPII DE MĂSURARE A ENERGIEI TERMICE</b> .....	3
<b>1.1. Principiul de măsurare a energiei termic</b> .....	3
<b>1.2. Calibrarea senzorilor de temperatură</b> .....	4
<b>1.3. Metoda calculului Pmax a caloriferului și temperaturii</b> .....	6
<b>1.4. Formule de calcul a P[kWh] și exemple</b> .....	10
<b>2. SISTEME ACTUALE ÎN DOMENIUL CONTORIZĂRII ȘI COLECTARE A DATELOR TERMICE</b> .....	12
<b>2.1. Clasificarea contoarelor</b> .....	12
<b>2.2. Exemple de contoare și parametrii lor tehnici</b> .....	13
<b>2.3. Sisteme de monitorizare al consumului</b> .....	23
<b>3. PROIECTAREA DISPOZITIVULUI</b> .....	25
<b>3.1. Arhitectura dispozitivului</b> .....	25
<b>3.2. Proiectarea modului hardware în softul OrCAD Capture CIS</b> .....	27
<b>3.3. Proiectarea modului hardware în softul P-CAD 2006</b> .....	31
<b>3.4. Proiectarea modului hardware în softul CAM350</b> .....	32
<b>3.5. Proiectarea modului software, codul sursă</b> .....	35
<b>3.6. Protocolul de comunicare a dispozitivului cu PC-ul</b> .....	43
<b>4. TESTAREA DISPOZITIVULUI, INSTALAREA</b> .....	47
<b>4.1. Testarea sistemului de încălzire și montare a dispozitivului JoiMeter</b> .....	47
<b>4.2. Ghidul de utilizare a contorului termic JoiMeter</b> .....	48
<b>4.3. Ghidul de utilizare a softului e-Joi</b> .....	51
<b>4.4. Instalarea contorului termic</b> .....	56
<b>CONCLUZII</b> .....	59
<b>BIBLIOGRAFIE</b> .....	60
<b>ANEXE</b> .....	61
<b>Anexa 1. Coeficienți de calibrare</b> .....	62
<b>Anexa 2. Tabela coeficienților în conformitate cu tipul radiatorului</b> .....	63