

## LABORATOR ELECTROENERGETICĂ

### 1. Date generale

Facultatea: Inginerie Electrică

Departamentul: Inginerie Electrică, Energetică și Aerospațială

Locație: Corp D, sala D105

Responsabil:

### 2. Discipline deservite

- Partea electrică a centralelor și stațiilor
- Protecții în sisteme electroenergetice/ Protecții prin relee: clasice și numerice
- Sisteme de conducere, supraveghere și achiziții de date
- Achiziții și prelucrarea datelor
- Electrosecuritate și izolația rețelelor electrice
- Instalații electrice de joasă tensiune

### 3. Dotare tehnică/Tehnică de calcul

Nr. crt.	Denumirea	Caracteristicile tehnice principale
1.	AAR – PS4-201-MM1 fabricație Moeller Electric	- Tensiune alimentare 24 V cc. - Intrare de mare viteză pentru numărare (alternativ la I 0.0), 3 kHz.
2.	Motor electric trifazat	- Pn = 2.2 kW - Un = 380 V cu legarea bobinajului în stea
3.	Baterie de condensatoare 3 buc	- destinată ameliorării factorului de putere sunt construite din două armături de foiță din aluminiu înfășurate pe ambele fețe ale unor benzi de hârtie impregnată în ulei
4.	Lovato DCLR 3	- Regulator pentru îmbunătățirea factorului de putere - Versiuni: o DCRL3 cu 3 relee, extensibil până la 5 max. o DCRL5 cu 5 relee, extensibil până la 7 max.
5.	ISKRA MT 851	- Măsurarea energiei active(import,export), energiei reactive(patru cadrane, cadrane combinate), energiei aparente și a puterilor corespunzătoare
6.	Calculatoare	Avangarde Intel Pentium 4, 3 GHz dual core, 412 MB Ram, 256 MB placa video, HDD 200 GB
7.	Ampermetre analogice și digitale	Scala pe 5A, 10 A, In=50/100A, R=0,19/0,08 ohm
8.	Sursa de tensiune stabilizată	220Vca/24Vcc-2A;
9.	Transformatoare de curent	0-0,72 kV, 50/5, 75/5, 100/5, 250/5, 2,5VA, 50Hz
10.	Autotransformator	0-250V
11.	Sistem de protecție cu relee maximale de curent, relee minimale de tensiune, relee de temporizare și relee intermediare	In=6A, 50Hz, UN=120V, 50HZ, UA=74V, UREV=76,8V
12.	Contactoare	3-POLAR, NO, 230V AC, 10A
13.	Lămpi de semnalizare	
14.	Butoane de comandă	600 Vca, 10A, -25C... +70C

Nr. crt.	Denumirea	Caracteristicile tehnice principale
15.	Releu programabil ZELIO	6...90 ms, 24 V c.a, 20,4...28,8 V, 50/60 Hz, 233 mA, Uiz=1780 V
16.	Releu numeric SEPAM	3 tipuri de UMI, 4 intrări de curent, 4 intrări de tensiune, 10 intrări logice, 8 ieșiri pe releu, 1 port de comunicație Modbus, 8 intrări de senzor de temperatură
17.	Automat programabil	8 intrari digitale 24V DC, 6 iesiri digitale 24V DC, 0,5A
	Motor electric	0,4 kV
18.	Automat programabil PCD2 M120	8 intrări digitale 24 Vcc și tensiune 24 Vcc pentru ieșiri. 8 ieșiri digitale pe releu 24 Vcc 8 intrări digitale 24Vcc 8 intrări analogice 4÷20 mA
19.	Contor CIRCUTOR	Trifazat 400V – memoreaza valori pentru U,I,P,Q
20.	Termocuple de TIP K	Domeniul de măsurare de la 200 - 1370°C
21.	Transformatoarelor de curent	Raportul de transformare 150/5A
22.	Clesti amperimetrici	40A / 1000A
23.	Luxmetru BK precision	20 lux la 20klux, 20fc la 20kfc
24.	Luxmetru HD450	0 la 40.000Fc și de la 0 la 400 kLux , rezoluție 0.01Fc / 0.1Lux.
25.	Telemetru - bosch dle 150	Interval de măsurare: 0,3 - 150,0 m; Precizie de măsurare: ± 2 mm (0,3 - 30 m); ± 3 mm;
26.	Termometru INFRAROSU	Temperatura de operare: -20 ° C la +50 ° C;
27.	Cameră de termoviziune	180x180 pixeli rezoluție IR Sens termică: 80 mK
28.	Analizorul trifazat de calitate a energiei electrice fluke 435	0...1000 V c.a. + c.c., 0,1...1000mV/A, 100mA...3000A
29.	DS 300 &VA 400 echipament de măsurare și monitorizare a aerului comprimat.	Până la 1.000.000 de valori; Pornire programabilă sau manual; Interval de măsurare: programabil de la 1 s...1 h; Mem. valoare medie
30.	Arduino Nano V3.0	20MHz; 3,3÷5VDC; Flash: 32kB; SRAM: 2kB; ATMEGA328,FT232R
31.	Mini PC de tipul Raspberry pi 3	Procesor: Broadcom BCM2837B0;Arhitectură procesor: Cortex - A53, 64 biți;Frec.procesor: 1.4 GHz,;Memorie RAM: 1GB LPDDR2 SDRAM;
32.	Sistem de achizitii si prelucrarea datelor utilizate in energetica: AOIP	Achizitioneaza curenti, tensiuni de faza si de linie , frecventa si calculeaza toti parametrii electrici pentru sisteme / retele trifazate
33.	Trusa PDM – 04 PXA	- marimi binare de intrare: 16 canale (contacte, nivele de tensiune);- conditii pentru declansarea inregistrarilor: tranzitia intrărilor binare sau functii booleene ale acestora , depasire praguri marimi analogice de intrare, de catre un alt echipament de tip PDM, manual;- timpi de inregistrare: timp maxim de inregistrare aproximativ 350 sec., timpi de preavarie, avarie, postavarie programabili; ceas de timp real intern;- autotestarea starii de buna functionare si semnalizarea starii de defect;
34.	Fluke 1625	Metode de măsurare clasică cu 3 / 4 poli (țăruși), măsurare selectivă (cu un clește și doi țăruși auxiliari) și măsurare cu doi clești (fără țăruș); curent de test max. 250 mA, frecvența de măsură 55 / 94 / 105 / 111 / 128 Hz sau AFC – control automat al frecvenței ; tensiunea de măsură 20 / 48V - măsurarea cu acuratețe ridicată,

Nr. crt.	Denumirea	Caracteristicile tehnice principale
		domeniu de măsură 0.001Ω...300KΩ, acuratețe ± 2%, programare valori limită și implicite, selectare automată a domeniului de măsură, memorie pentru 1500 de măsurători cu marcă de timp
35.	Metrel MI 2086 ST	Rezistența izolației în CC. până la tensiuni de 1000 V; Testarea continuității conductorului de legare la pământ; Succesiunea fazelor în sistem trifazat; Măsurarea consumului de energie electrică; Măsurarea tensiunii de contact; Măsurarea unui curent de până la 200 A; Măsurarea curentului de descărcare de la valoarea de 0.2 mA; Testarea dispozitivelor RCD.
36.	Dispozitive RCD	Schrack BFC6, 25/4/003, 2bucati x 25A,400V, 3p+n, 30mA și 1 bucata x 25A,400V, 3p+n, 300mA.
37.	Surse de lumină	E27- 6W, 400lm, 4000k E27- 60W, 415lm, 3000k E14- 7W, 580lm, 4000k E14- 25W, 280lm, 3000k GU10 - 9W, 900lm, 4000k GU10 - 50W, 380lm, 2700k GU5.3 - 5W, 300lm, 5000k GU5.3 - 35W, 340lm, 2700k Corp neon clasic fluorescent: 60cm, 2x18W, 1000lm, 6000k; Corp neon led T8: 60cm, 1x9W, 900lm, 3000k; Corp neon led T8: 120cm, 1x18W, 1800lm, 3000k; Corp neon led T8: 150cm, 1x 23W, 2760lm, 4000k
38.	Tablou electric din laborator	Siguranțe electrice Relee diferențiale

#### 4. Standuri / machete

Nr. crt.	Denumirea	Caracteristicile tehnice principale
1.	AAR cu automat programabil	Standul simulează o instalație de AAR aferentă unei stații de servicii proprii prevăzută cu două surse de alimentare, alcătuită din două secții A și B cu cuplă longitudinală între ele.
2.	Platformă pentru dimensionarea instalațiilor electrice interioare de joasă tensiune din centrale și stații. realizare conexiuni – probe și verificări	Macheta permite dimensionarea instalațiilor electrice interioare de joasă tensiune pentru o locuință Tot cu ajutorul platformei, împreună cu echipamente specializate se poate realiza și verificarea rezistenței de izolație sau a echipamentelor de tip RCD (montat în acest caz pe alimentarea generală)
3.	Stand experimental instalații și sisteme de protecție speciale în stațiile/centralele electrice	Standul permite studiul modului de funcționare a controlului de acces, video, antiefracție și antiincendiu pentru o locuință
4.	Stand experimental – Instalație automată pentru îmbunătățirea factorului de putere	Standul permite studiul îmbunătățirii factorului de putere, cuprinde instalația automată pentru îmbunătățirea factorului de putere care se va studia are ca element activ regulatorul, respectiv controlerul automat al factorului de putere.

Nr. crt.	Denumirea	Caracteristicile tehnice principale
5.	Macheta pentru determinarea si inregistrare a consumurilor de energie dintr-o statie electrica	Macheta cuprinde sisteme de contorizare ce asigură achiziția automată a datelor de la echipamentele de contorizare, stocarea datelor în baze de date, prelucrarea datelor și transformarea lor în informații precum și afișarea informațiilor obținute sub formă de rapoarte.
6.	Stand pentru sistem de comanda si control distribuit - instalatii electrice interioare – iluminat - comenzi speciale.	Macheta cuprinde sisteme numerice si de calcul pentru comanda alimentarii unei instalatii de iluminat interior multiscop.
7.	Verificarea releelor maximale de curent și minimale de tensiune	Ampermetre și voltmetre analogice și digitale, transformatoare de curent 250/5A, 100/5A, autotransformator reglabil 0-250V, trusa de curent cu sarcina variabilă, releu de tensiune, releu de curent In 10A, 50Hz
8.	Verificarea releelor diferențiale	Trusa de masura curent, ampermetre analogice si digitale, autotransformator reglabil 0-250V, reostat, reductor de curent, releu cu înfășurare diferențială și înfășurare de agalizare.
9.	Simulatorul instalației de RAR	Releu intermediar, rar complet de relee cu acțiune temporizată, contactoare
10.	Simulator AAR cu automat programabil	Circuite de forta, circuite secundare de comanda, circuite de supraveghere si semnalizare
11.	Stand protectii transformatoare de putere	Circuite de forta, circuite secundare de comanda si semnalizare, transformatoare de curent, releu minimal-maximal de tesnsiune, releu maximal de curent, releu diferențial, releu homopolar, releu de temporizare
12.	Stand protectie pentru motoare de MT	Motor electric trifazat, echipamente masura, releu numeric
13.	Simulator verificare protecție maximală de curent temporizată	Autotransformator reglabil 0-250V, transformator de curent, relee maximale de curent In=6A, 50Hz, releu minimă tensiune Un=120V, 50Hz, Ua=74V, Urev=76,8V, releu de temporizare, relee intermediare
14.	Stand experimental releu SEPAM	4 intrări de curent/tensiune; 10 intrări logice, 8 ieșiri de releu, 1 port de comunicare (ModBus), Intrări specializate pentru senzori tremperatură, 3 tipuri de UMI
15.	Supravegherea și controlul unor parametri electrici și neelectrici pentru o instalație energetică	Permite achizitia si monitorizarea valorilor curentului și temperaturii
16.	Sisteme de supraveghere si achizitia de date pentru sisteme de distributie a aerului comprimat	Permite achizitia monitorizarea si inregistrarea evolutiei parametrilor pentru aerul comprimat
17.	Sistem dedicat de supraveghere a parametrilor electrici si neelectrici pentru instalatiile unei cladiri	Permite supravegherea si achizitia datelor pentru diversi parametrii electrici si neelectrici dintr-un spatiu de locuit /lucru (cladire).
18.	Stand Sistem de supraveghere si achizitie de date pentru sisteme electrice trifazate AOIP	Permite achizitia monitorizarea si inregistrarea evolutiei parametrilor electrici dintr-o retea electrica trifazata

Nr. crt.	Denumirea	Caracteristicile tehnice principale
19.	Stand studiu regimuri periculoase pentru om	Permite studiul evenimentelor / atingerilor periculoase pentru om in retelele electrice de joasa tensiune – functie de conditiile de lucru alese .
20.	Platformă pentru dimensionarea instalatiilor electrice interioare de joasa tensiune	Macheta permite dimensionarea instalatiilor electrice interioare de joasa tensiune pentru o locuință
21.	Stand pentru sistem de comanda si control distribuit - instalatii electrice interioare – iluminat - comenzi speciale.	Macheta cuprinde sisteme numerice si de calcul pentru comanda alimentarii unei instalatii de iluminat interior multiscop.

## 5. Software

Nr. crt.	Denumirea
1.	Software LabView – simulator pentru efectuarea manevrelor în stațiile electrice
2.	Software Visual Basic pentru dimensionarea instalației de legare la pământ a unei stații de interconexiuni
3.	Soft HD 450
4.	Softul de configurare DS 300
5.	Soft Fupla permite programarea automatelor programabile pentru achizitia datelor
6.	Soft AOIP permite Prelucrarea software a datelor achizitionate, afisarea si inregistrarea acestora
7.	Soft PDM win permite Prelucrarea software a datelor achizitionate, afisarea si inregistrarea acestora
8.	Soft simulare regimuri periculoase pentru om permite studiul evenimentelor / atingerilor periculoase pentru om in retelele electrice monofazate de joasa tensiune – functie de modul de protectie utilizat.

## 6. Lucrări de laborator

- Echipamentele electrice din centrale si statii. Definitii si simbolizari.
- Scheme electrice de conexiuni. Elemente componente.Studiu de caz.
- Manevre în stațiile electrice. Definiere.Foi de manevra. Scheme.
- Aplicație software pentru realizarea manevrelor – utilizare simulator.
- Automatizari in statiile electrice – RAR , AAR.
- Dimensionarea instalatiilor electrice interioare de joasa tensiune din centrale si statii.
- Realizare conexiuni – probe si verificari.
- Instalații și sisteme de protecție speciale in statiile/centralele electrice (control acces, video, antiefractie si antiincendiu).
- Studiul factorului de putere. Determinarea puterilor generate de aceeasi capacitate pentru montaj Y – Δ.
- Sisteme numerice automate pentru reglajul factorului de putere.
- Scheme și notații pentru circuite secundare.
- Instalatii de protectie si legare la pamant in centrale/statiile electrice. Metode si echipamente dedicate – paratrasnet descarcat.
- Metode si echipamente de determinare si inregistrare a consumurilor de energie dintr-o statie electrica.
- Sistem de comanda si control distribuit pentru instalatii electrice interioare – iluminat - comenzi speciale.

- ☑ Protecția de curent. Protecția de tensiune.
- ☑ Verificarea releelor maxime de curent și minime de tensiune.
- ☑ Verificarea releelor diferențiale.
- ☑ Reanclșarea Automată Rapidă (R.A.R.). Studiul R.A.R. cu ajutorul unui releu programabil Zelio.
- ☑ Studiul schemei Anclșării Automate a Rezervei (A.A.R.) clasice și cu automat programabil
- ☑ Studiul protecțiilor aferente transformatoarelor electrice
- ☑ Studiul protecțiilor unui motor asincron trifazat cu rotorul în scurtcircuit în regim de suprasarcină.
- ☑ Protecția maximală de curent temporizată a generatoarelor electrice.
- ☑ Releul numeric SEPAM. Configurarea terminalului numeric de protecție SEPAM
- ☑ Realizarea practica și dimensionarea instalațiilor electrice și de protecție pentru un spațiu de locuit
- ☑ Studierea, verificarea și testarea dispozitivelor de protecție tip RCD
- ☑ Supravegherea și controlul unor parametri electrice și neelectrice pentru o instalație energetică.
- ☑ Echipamente portabile dedicate pentru supraveghere și achiziții de date utilizate în energetică. Prelucrarea datelor achiziționate.
- ☑ Sisteme de supraveghere și achiziția de date pentru sisteme de distribuție a energiei electrice și aerului comprimat. Aplicație.
- ☑ Sistem dedicat de supraveghere a parametrilor electrice și neelectrice pentru instalațiile unei clădiri. Aplicație.
- ☑ Echipamente de achiziții de date și prelucrarea datelor utilizate în energetică: AOIP FD5. Prelucrarea software a datelor achiziționate.
- ☑ Sistem complex de achiziție și prelucrarea datelor pentru analiza marimilor cu variație rapidă în timp - aplicație PDM Win.
- ☑ Măsurarea rezistenței de dispersie a unei prize de pământ. Determinarea rezistivității solului. Tipuri de soluri. Echipament utilizat.
- ☑ Determinarea / măsurare rezistenței de izolație. Metode. Aplicație.
- ☑ Studierea, verificarea și testarea dispozitivelor de protecție tip RCD.
- ☑ Simulator pentru studiul evenimentelor / atingerilor periculoase pentru om în rețelele electrice de joasă tensiune.
- ☑ Surse electrice de lumină. Sistem de comandă și control distribuit pentru instalații electrice interioare – iluminat - comenzi speciale.
- ☑ Montaje cu lămpi fluorescente.
- ☑ Caracteristicile fotometrice ale corpurilor de iluminat.
- ☑ Materiale conductoare și de protecție în instalațiile electrice de joasă tensiune.
- ☑ Protecția prin deconectarea automată a sectorului defect.
- ☑ Mijloace și metode de ameliorare a factorului de putere.





