



FIȘĂ LABORATOR

Laborator	Cercetare	X	Laborator de Electrotehnică și Măsurări electrice					
	Didactic	X						
Locația	Baia Mare, Str. Dr. Victor Babeș, nr. 62 A		Sala	L23/1	Suprafața [m ²]	82	Număr locuri	20
Responsabil laborator			Conf. dr. ing. Zoltan Erdei					
1	Discipline deservite			2	Echipa de cercetare/didactică			
Conform orare și planuri de învățământ: https://inginerie.utcluj.ro/orar.html https://inginerie.utcluj.ro/planuri-de-invatamant.html				- Conf. dr. ing. Zoltan Erdei - Conf. dr. ing. Mircea Horgoș - As. dr. ing. Alexandru Grib - As. dr. ing. Ionuț Bîrsan				
3	Echipamente și aparatură							
Denumire				Descriere				
Modulul UniTrain-Virtual Instruments Interfața de măsurare UniTrain-I reprezintă unitatea centrală a echipamentului de laborator. Ea încorporează toate intrările, ieșirile, comutatoarele, sursele de alimentare, generatoarele de semnal și circuitele de măsură necesare pentru desfășurarea lucrărilor experimentale.				Echipament - caracteristici: - Procesor pe 32-biți cu memorie pentru stocarea datelor măsurate - Interfețe USB cu viteză de transfer de 12 Mb/s - Interfașă WLAN/Wifi, 2.4 GHz, IEEE 802.11 b/g/n - Posibilitatea de conectare simultană a oricărui număr de module Experimenter prin interfața serială a sistemului - Ieșiri analogice, +/- 10 V, 0.2 A, DC – 1 MHz, prin mufe de tip BNC și borne de 2-mm 4 intrări analogice pe amplificatoare diferențiale caracterizate de banda de 10 MHz, ce pot fi utilizate pentru tensiuni de până la 100 V, rată de eșantionare de 100 Ms/s, 9 domenii de măsură, memorie de 4 x 8k x biți, intrările se pot realiza cu mufe de tip BNC sau borne de 2-mm - Ieșire digitală pe 16-biți, dintre care 8 biți sunt accesați prin intermediul unor borne de 2-mm, tehnologie TTL / CMOS, frecvența ceasului (de tact) 0 – 100 kHz, tensiunea maximă admisibilă +/- 15 V - Intrare digitală pe 16-biți, dintre care 8 sunt accesați prin intermediul unor borne de 2-mm, memorie 16 bit x 2 k, tehnologie TTL / CMOS, frecvența de eșantionare 0 – 100 kHz, tensiunea maximă admisibilă +/- 15 V, 8 releve de 24V DC / 1 A, dintre care 4 sunt disponibile prin intermediul unor borne de 2-mm - Dimensiuni: 29.6 x 19 x 8.6 cm - Greutate: 2.1 kg				



FIȘĂ LABORATOR

	- Sursa de alimentare cu tensiune de intrare variabilă într-un domeniu larg de 100-264 V, 47-63 Hz, cu ieșire 24V/5A <u>Instrumentele virtuale incluse (aparate de măsură, surse, generatoare de semnal):</u> 2 x voltmetru, 2 x ampermetru: CA, CC, 9 domenii de măsură 100mV până la 50V, true RMS, AV 1 x modul 8 relee, 1 x multimetru: afișajul unui multimetru extern Metrahit (opțional) disponibil în LabSoft 1 x osciloscop cu 2/4 canale: lățimea benzii 10MHz, 25 domenii de timp, 9 domenii de tensiune 20 mV/div până la 10 V/div, trigger și pre-trigger, modul de funcționare XY și XT, funcție de adunare și multiplicare pentru 2 canale 1 x sursă de tensiune CC reglabilă 0 - 10 V 1 x generator de funcții (semnal): 0.5 Hz - 5MHz, 0 - 10 V, sinusoidal, dreptunghiular, triunghiular, 1 x generator de semnal arbitrar, 1 x generator de pulsuri 1 x modul cu 16 ieșiri digitale, 1 x modul cu 16 intrări digitale, 1 x modul cu 16 intrări/ieșiri digitale. Moduri de afișare pentru valorile numerice: binar, hexazecimal, zecimal și octal 1 x sursă de alimentare trifazată de putere 0 - 150 Hz, 0 - 14 Vrms, 2 A (necesită modulul CO4203-2B) 1 x sursă de alimentare CC reglabilă de putere 3 x (-20 V - +20 V), 2 A (necesită modulul CO4203-2B) 1 x sursă de alimentare trifazată de putere cu posibilitatea reglării/modificării fazei și frecvenței ceasului (de tact) (necesită modulul CO4203-2B)
Modulul UniTrain-I Experimenter este utilizat la conectarea diferitelor circuite electrice și electronice la sistemul UniTrain-I (la interfața acestuia) sau la alte module Experimenter.	<u>Echipament - caracteristici:</u> - Modulul se poate conecta la interfața UniTrain-I sau la alte module Experimenter prin intermediul magistralei interne UniTrain-I - Carcasa de înaltă calitate cu bază de aluminiu și panou frontal din plexiglass rezistent la zgărieturi. - Modulul dispune de magistrala UniTrain-I pentru conectarea diferitelor plăci dedicate experimentelor - Modulul permite conectarea directă la o sursă de alimentare UniTrain-I standard pentru a putea fi



FIȘĂ LABORATOR

	utilizat și fără interfața UniTrain-I • Modulul are disponibile diverse tensiuni fixe sau variabile prin intermediul a 8 borne de 2-mm • Modulul permite conectarea plăcilor dedicate experimentelor din sistemul UniTrain-I • Modulul permite conectarea unei plăci de testare pentru componente discrete și circuite integrate • Modulul permite conectarea unui multimetru prin interfața IrDa
Accesorii and connections-Rezistențele de șunt montate pe un circuit imprimat sunt utilizate pentru măsurarea curentului utilizând intrările analogice ale sistemului UniTrain-I.	• 6 rezistențe de șunt: 2 x 1 ohm, 2 x 10 ohm, 2 x 100 ohm • Circuitul imprimat are tipărite imagini pentru identificarea rezistențelor, a bornelor de tensiune și a intrărilor de curent • 24 de borne de 2-mm • Dimensiuni: 100 x 40 mm Setul de cabluri pentru conexiuni de 2mm (22 de bucăți) pentru sistemul UniTrain-I este alcătuit din: • 8 x cabluri de conexiune de 2mm, 15cm, albastre • 4 x cabluri de conexiune de 2mm, 15cm, galbene • 2 x cabluri de conexiune de 2mm, 45cm, negre • 2 x cabluri de conexiune de 2mm, 45cm, galbene • 2 x cabluri de conexiune de 2mm, 45cm, roșii • 2 x cabluri de conexiune de 2mm, 45cm, albastre • 2 x cabluri adaptoare pentru conexiuni de la borne de 4mm la borne de 2mm, 50cm, albe Punți de conectare de 2mm/5mm (10 bucăți)
Course-Measurement technology1: Electric values V/I/P/f/cos phi • Înțelegerea principiilor de funcționare ale instrumentelor de măsurare • Explicarea diferenței dintre metodele cu deflecție și metodele de punte • Explicarea diferenței dintre metodele digitale și cele analogice • Explicarea diferenței dintre galvanometrele cu miez de fier mobil și cele cu bobină mobilă • Înțelegerea principiilor de funcționare ale instrumentelor de măsurare electrodinamice • Extinderea gamelor de măsură pentru măsurătorile de curent și tensiune • Înțelegerea principiilor de măsurare a puterii • Măsurarea puterii efective, aparente și reactive • Înțelegerea principiilor de măsurare a factorului de putere	• 1 Placă dedicată lucrărilor experimentale, pentru măsurarea curentului și tensiunii, prevăzută cu circuite suplimentare pentru extinderea gamelor de măsură, cu un galvanometru cu bobină mobilă și cu sarcini de test rezistive, capacitive și inductive. • 1 Placă dedicată lucrărilor experimentale prevăzută cu circuite de măsurare a puterii, fazei și frecvenței, frecvența fiind afișată prin intermediul a doua afișaje cu 7 segmente, cu capac din plexiglas • CD-ROM cu programul LabSoft și software specific de curs



FIȘĂ LABORATOR

• Măsurarea factorilor de putere • Introducere în principiile de măsurare a energiei • Măsurarea energiei electrice • Introducere în principiile de măsurare ale frecvenței • Înțelegerea principiilor de măsurare a frecvenței	
Course- Electrical engineering8 : Measurements using an oscilloscope • Modul de realizare și descrierea funcționării osciloscopelor • Semnificația butoanelor de pe un osciloscop • Modurile de funcționare ale unui osciloscop • Măsurarea tensiunilor CA și CC folosind osciloscopul • Alegerea corectă a gamei de măsurare • Utilizarea diferitelor funcții de trigger (front crescător/descrescător, o singură declansare, măsurarea în regim continuu) pentru efectuarea măsurărilor • Realizarea măsurărilor în modurile de funcționare x/t și x/y • Înregistrarea caracteristicilor unor componente de circuit cu ajutorul osciloscopului • Măsurarea figurilor Lissajous cu ajutorul unui osciloscop • Caracterizarea diferitelor componente dintr-un circuit cu ajutorul osciloscopului	• 1 Placă dedicată lucrărilor de laborator prevăzută cu un generator de semnal cu două canale cuplate pe fază, difuzor și diferite componente pentru efectuarea de măsurări cu ajutorul osciloscopului • Osciloscop digital virtual cu două canale și memorie • CD-ROM cu programul LabSoft și software specific de curs
Course_ Electrical engineering4 : Magnetism/ Elecromagnetism • Explicația fenomenelor magnetice • Identificarea materialelor magnetice • Exemple de utilizare a materialelor magnetice în ingineria electrică • Introducerea și explicarea termenilor de poli magnetici, câmpuri magnetice, linii de câmp și intensitatea câmpului magnetic • Investigarea câmpului magnetic din jurul unui conductor parcurs de curent electric • Investigarea câmpului magnetic al unei bobine (cu miez de fier și fără miez) • Introducerea și explicarea termenului de inducție electromagnetă	• 1 Placă dedicată lucrărilor experimentale cu 7 circuite specifice • Transformator electric prevăzut cu posibilitatea eliminării miezului de fier • Busolă pentru investigarea câmpurilor magnetice • Componente electromagnetice: relee reed, elemente de comutare și relee cu efect Hall • CD-ROM cu programul LabSoft și software specific de curs



FIȘĂ LABORATOR

- Investigarea modului în care se comportă o bobină atunci când este alimentată și atunci când i se întrerupe alimentarea - Forța Lorentz - Modul de realizare și descrierea funcționării unui transformator - Investigarea efectului pe care îl are miezul de fier asupra răspunsului unui transformator - Determinarea raportului de transformare al unui transformator prin măsurări experimentale - Măsurarea răspunsului unui transformator la diferite tipuri de sarcină - Modul de realizare al componentelor electromagnetice: relee, comutatoare reed - Demonstrarea pe cale experimentală a modului de funcționare al releelor și al comutatoarelor reed - Analiza pe cale experimentală a circuitelor ce utilizează componente electromagnetice: circuite de control cu posibilitatea de blocare (zăvorâre), senzori Hall	
Course- Electrical engineering 6 : Electrical network analysis - Introducerea ecuațiilor de bază ce caracterizează circuitele electrice - Aplicarea ecuațiilor Kirchhoff într-un circuit rezistiv - Analiza circuitelor rezistive cu ajutorul ecuațiilor Kirchhoff - Alegerea puterii corespunzătoare pentru circuitele rezistive - Conversia circuitelor electrice din conexiune stea în conexiune triunghi și invers - Introducerea teoremei superpoziției și a aplicațiilor acesteia - Simplificarea unui circuit rezistiv cu ajutorul teoremei Thevenin - Simplificarea unui circuit rezistiv cu ajutorul teoremei Norton - Simplificarea unui circuit rezistiv cu două surse prin utilizare teoremei Millman - Echivalările Thevenin-Norton - Analiza circuitelor rezistive cu ajutorul metodei	1 Placă dedicată lucrărilor experimentale cu borne de conectare pentru realizarea de circuite (rețele) cu rezistoare 2 Surse de curent continuu și 2 surse de tensiune continuă 15 Rezistențe ce se pot conecta la placa dedicată lucrărilor experimentale - CD-ROM cu programul LabSoft și software specific de curs



buclelor de curent Analiza circuitelor rezistive cu ajutorul metodei potențialelor la noduri	
Course- Electrical engineering1 : DC Technology <u>Continutul cursului:</u> - Familiarizarea cu termenul electricitate - Exemple de utilizare ale electricității - Introducere în modelul atomic al lui Bohr - Sarcini electrice și câmpuri electrice - Diferențe între conductoare, izolatoare și semiconductoare - Familiarizarea cu termenii curent, tensiune și rezistență electrică - Investigarea unui circuit electric simplu cu ajutorul unei lămpi de control - Diferite tipuri de surse de CC - Măsurări utilizând voltmetre și ampermetre - Codul culorilor (barelor de culori) de pe rezistențe și modul lor de realizare - Verificarea experimentală a legii lui Ohm - Verificarea experimentală a legilor lui Kirchhoff - Măsurarea rezistențelor conectate în serie și în paralel - Investigarea circuitelor realizate cu rezistențe conectate atât în serie cât și în paralel (mixte) - Măsurări în cadrul circuitelor divizoare de tensiune rezistive prevăzute atât cu rezistențe de valoare mică cât și cu rezistențe de valoare variabilă - Măsurări în cadrul circuitelor în punte - Măsurări ale puterii în cadrul circuitelor de CC - Investigarea răspunsului în cadrul circuitelor a rezistențelor variabile (rezistențe dependente de intensitatea luminoasă Light Dependent Resistor - LDR, termistoare Negative Temperature Coefficient - NTC și Positive Temperature Coefficient - PTC, rezistențe dependente de tensiune Voltage Dependent Resistor - VDR) - Măsurarea și interpretarea caracteristicilor rezistențelor variabile (LDR, NTC, PTC, VDR) - Măsurări efectuate pe bobine și condensatoare în cadrul unui circuit de CC - Simularea defectelor (se simulează 9 tipuri de defecte care sunt activate cu ajutorul unor rele)	1 Placă dedicată lucrărilor experimentale prevăzută cu diferite circuite cu rezistoare, condensatoare și bobine 1 Placă dedicată lucrărilor experimentale prevăzută cu circuite divizoare de tensiune 1 Placă dedicată lucrărilor experimentale pentru studiul rezistențelor dependente de temperatură, intensitate luminoasă și tensiune - CD-ROM cu programul LabSoft și software specific cursului



Course- Electrical engineering2 : AC Technology • Diferențele între mărimile CC și CA • Caracteristicile semnalelor sinusoidale • Valoarea efectivă - RMS a semnalelor periodice • Utilizarea diagramelor fazoriale/vectoriale pentru reprezentarea semnalelor sinusoidale • Utilizarea digramelor fazoriale/vectoriale în calcule • Introducerea parametrilor caracteristici bobinelor și condensatoarelor • Modul în care bobinele și condensatoarele stochează energie • Determinarea capacității condensatoarelor prin măsurări experimentale • Determinarea inductivității bobinelor prin măsurări experimentale • Introducerea termenului reactanță și diferența între reactanța capacitivă și cea inductivă • Determinarea experimentală a reactanței unei bobine și a unui condensator • Investigarea răspunsului în CA al unui circuit divizor de tensiune de tip RC și de tip RL • Investigarea răspunsului în frecvență al circuitelor simple de tip filtru pentru tensiuni alternative și pentru tensiuni dreptunghiulare • Modul în care funcționează circuitele electrice rezonante • Explicarea termenilor rezonanță, factor de calitate Q, lățime de bandă și frecvență critică pentru circuitele rezonante • Măsurarea răspunsului în frecvență al unui circuit rezonant paralel și al unui circuit rezonant serie • Acordarea unui circuit rezonant paralel cu ajutorul unei diode cu capacitate variabilă (varicap) • Explicarea termenilor de putere activă, reactivă și aparentă • Identificarea răspunsului transformatoarelor la variația sarcinii: măsurări în timpul funcționării în sarcină, în gol și în timpul încercării în scurtcircuit • Identificarea ariilor de funcționare și a aplicațiilor în care sunt utilizate transformatoarele de (mica) putere și transformatoarele repetoare	• 1 Placă dedicată lucrărilor experimentale prevăzută cu elemente pasive de tip R, L, C ce pot fi combinate cu ajutorul conductoarelor conectate în borne de 2-mm • 1 Placă dedicată lucrărilor experimentale prevăzută cu circuite rezonante de tip RLC și un circuit acordabil • 1 Placă dedicată lucrărilor experimentale prevăzută cu 1 transformator de (mică) putere, 1 transformator repetoare și circuite de sarcină • CD-ROM cu programul LabSoft și software specific de curs
---	--



• Măsurarea și analiza răspunsului în frecvență al transformatoarelor de (mică) putere • Investigarea răspunsului în frecvență al transformatoarelor repetoare • Măsurarea și analiza răspunsului în frecvență al transformatoarelor repetoare	
Stand pentru măsurarea și monitorizarea marimilor electrice și neelectrice printr-un sistem integrat inteligent în vederea monitorizării și controlării surselor de energie cu ajutorul tehnologiei SmartWire-DT	Sursa 24V PSG120E24RM Siguranta diferentiala PKNM-10 Siguranta FAZ-C10 Siguranta PLS6-C6-DC Contor energie electrica EME3P80MID Senzor umiditate Xcomfort CSEZ-01/17 Convertor Tensiune-Curent IO-link TP3231 Senzor temperatura TS5289 PLC- XC-152-E8-11 Modul intrari digitale EU5E-SWD-8DX Modul intrari analogice EU5E-SWD-4AX Modul comunicatie XNE-GWBR-CANOPEN Modul intrari XNE-16DI-24VDC-P Modul iesiri XNE-16DO-24VDC-0.5A-P Rezistenta 100ohm 250W Rezistenta 150ohm 250W Rezistenta 250ohm 250W Bobina 300mH 1A Condensator 10uF 425V Condensator 20uF 425V Condensator 40uF 425V DIL EEM-10-G
Standul integrat pentru măsurarea temperaturilor joase, subpunctul de fierbere al apei	Standul are posibilitatea de a realiza măsurători de temperatură cu ajutorul termometrelor de dilatare cu lichid (cu mercur sau alte lichide), termocuplelor, termorezistențelor, termosemiconductorilor, termometrelor în infraroșu și spot laser.
Standul pentru determinarea distribuției de debite pe diferite configurații de rețele și a funcționării pompelor în serie și în paralel	Standul este compus dintr-un bazin cu volum mare de apă cu suprafață liberă, pompe de circulație cu turație variabilă și o rețea hidraulică. Sunt disponibile diferite posibilități de configurații de rețele hidraulice: rețea simplă alimentată de la un capăt, rețea simplă alimentată de la două capete, rețele serie, rețele în paralel, rețea inelară sau rețea buclată. Standul are posibilitatea determinării distribuției de debite pe diferitele ramuri, a pierderilor de presiune și de determinare a graficelor piezometrice pentru fiecare configurație hidraulică în parte
4	Programe software



Universitatea Tehnică
din Cluj-Napoca

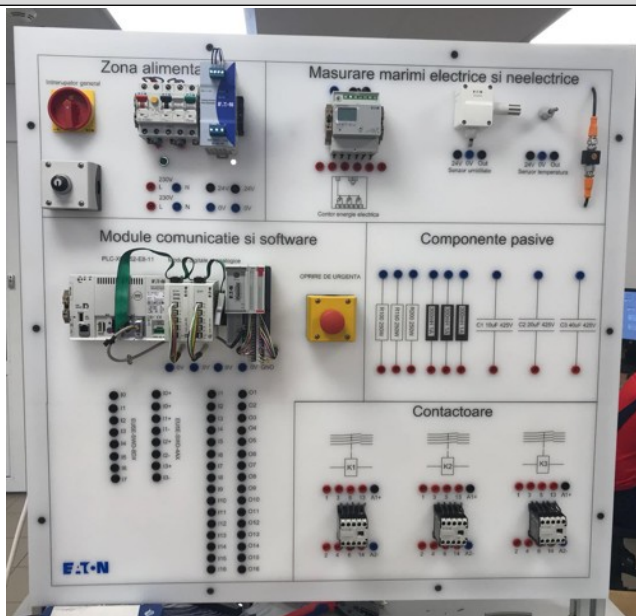


Facultatea
de Inginerie



Departamentul de
Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare

Denumire	Descriere
Softuri de achiziție de date specifice aparatelor de măsură, diagnoză utilizate	
CoDeSys pentru programarea PLC	CoDeSys pune la dispoziția programatorului PLC o abordare simplă a limbii puternice IEC. Utilizarea editorilor și a funcțiilor se bazează pe mediile programelor de dezvoltare dovedite ale limbajelor avansate de programare (cum ar fi Visual C ++).
5	Alte dotări
Denumire	Descriere
Videoproiector	
Desktop Intel® Core™ 2 Quad CPU Q6600 @ 2.40 GHz 2 GB RAM	2 buc.
6	Parteneri
• S.C. Eaton Electro Producție SRL	
7	Procedura de acces în laborator
• Studenții vor fi însoțiți de laborant/cadru didactic	
8	Lista lucrărilor de laborator
Conform Fișelor disciplinelor disponibile în secțiunea:	
• https://inginerie.utcluj.ro/oferta-educationala.html	
9	Imagini reprezentative





Universitatea Tehnică
din Cluj-Napoca



Facultatea
de Inginerie



Departamentul de
Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare

