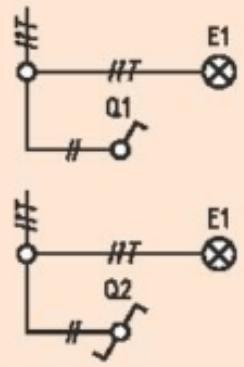
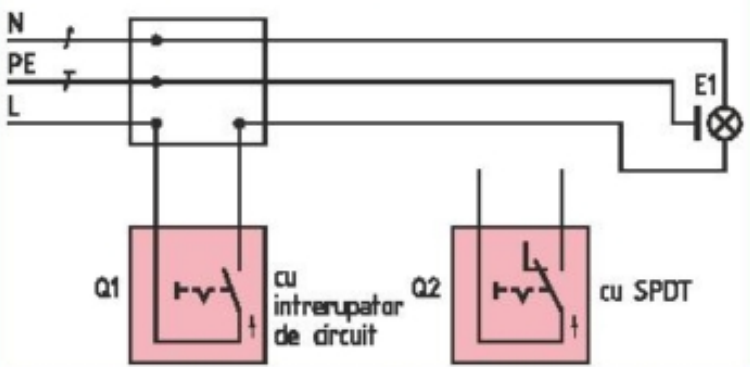
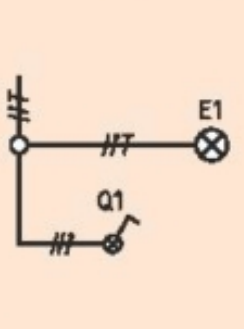
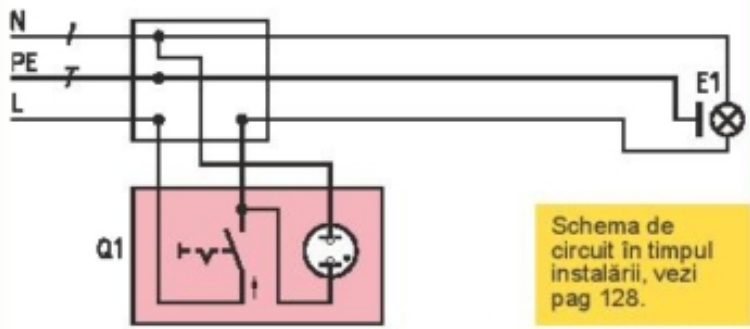
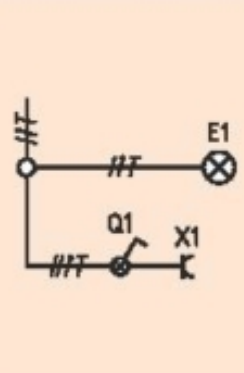
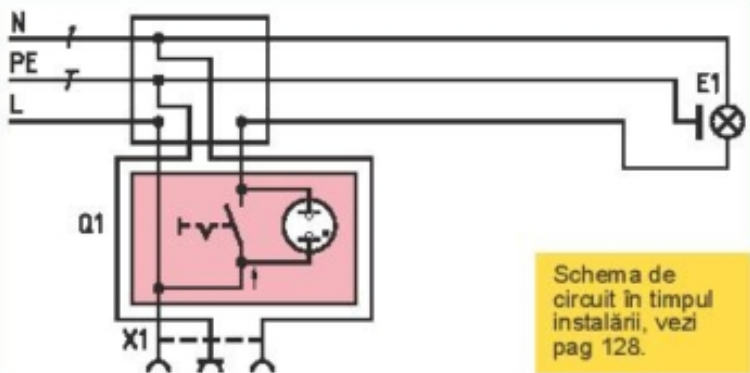
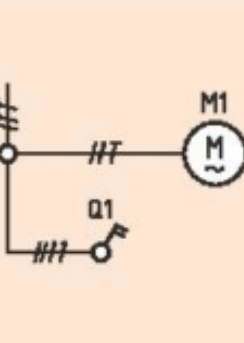
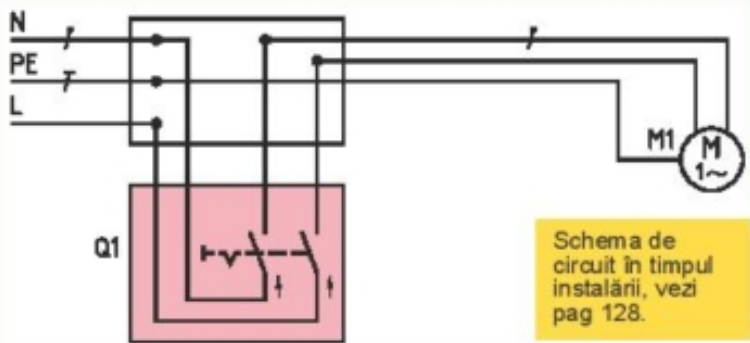
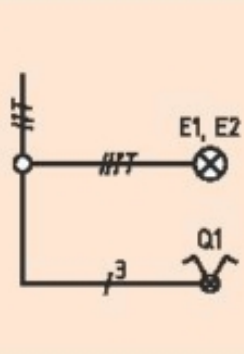
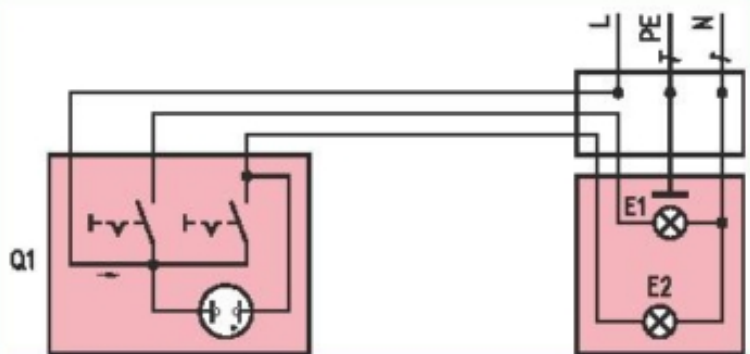
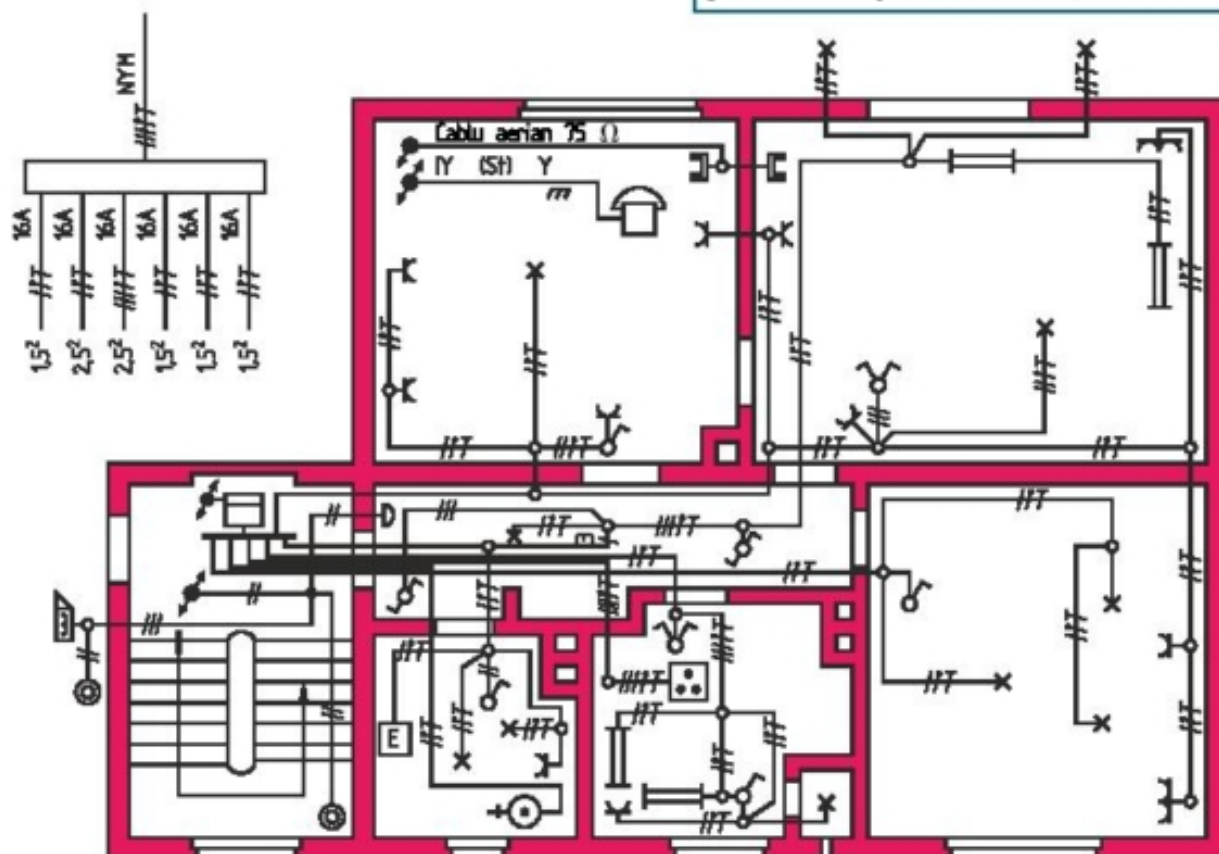


Circuit	Schemă generală	Schemă de circuit
<p>Circuit On-Off</p> <p>Schema de circuit în timpul instalării, vezi pag 128.</p> <p>Circuit On-Off cu un singur pol și întrerupător universal</p>		
<p>Circuit On-Off cu comutator de control</p>		 <p>Schema de circuit în timpul instalării, vezi pag 128.</p>
<p>Circuit On-Off cu întrerupător luminat și ieșire</p>		 <p>Schema de circuit în timpul instalării, vezi pag 128.</p>
<p>Circuit On-Off cu doi poli</p>		 <p>Schema de circuit în timpul instalării, vezi pag 128.</p>
<p>Legătură în serie cu întrerupător luminat</p> <p>Schema de circuit în timpul instalării, vezi pag 128.</p>		

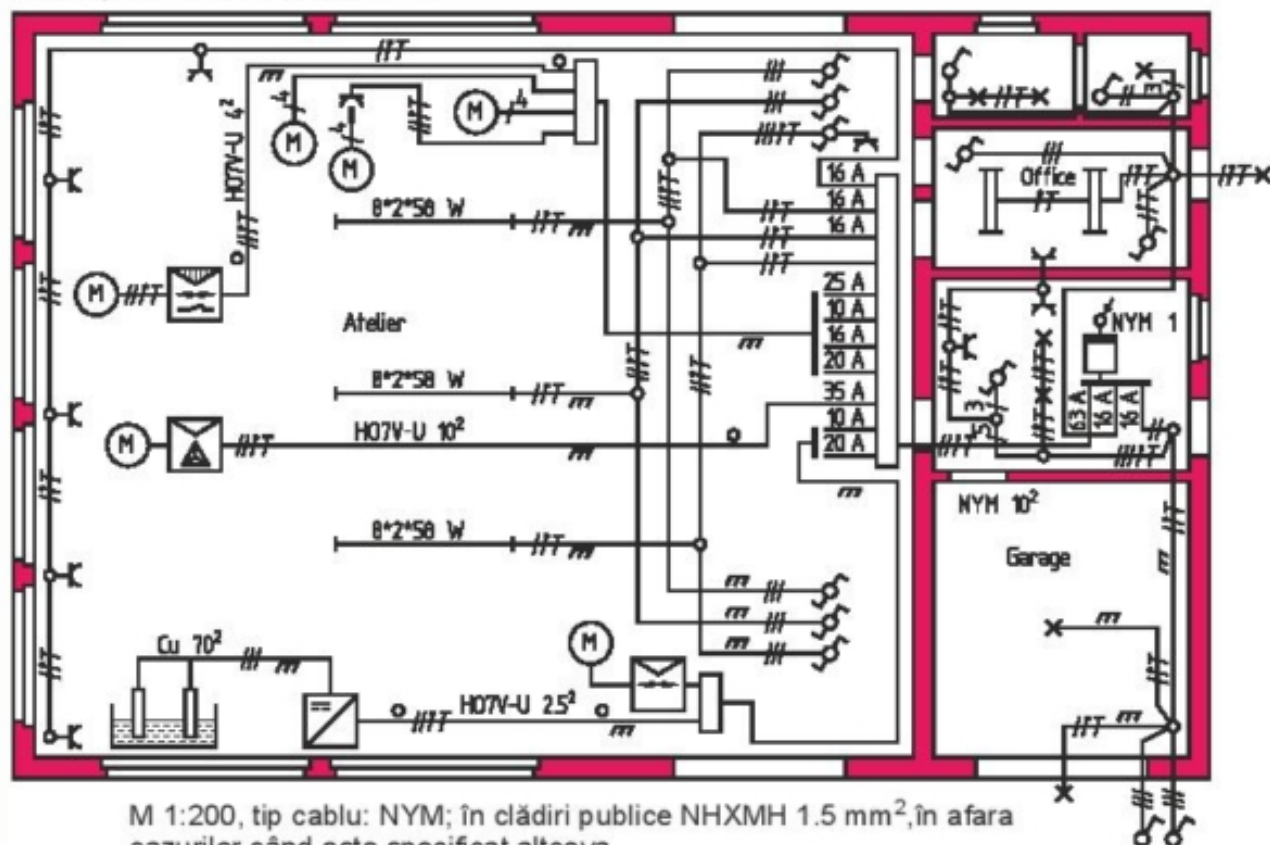
Instalația electrică a unei clădiri rezidențiale

Acesta este un exemplu al unei reprezentări grafice a instalației, nu trebuie luat ca atare



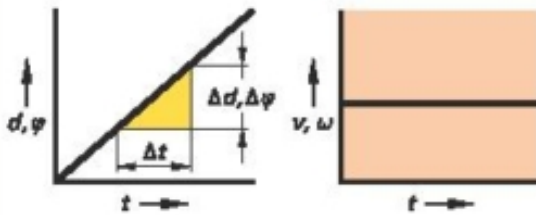
Scala 1: 200, tip cablu: H07V U 1,5 mm², instalat în canale-cablu în afara cazurilor când este specificat altceva.

Instalația electrică a unui atelier



M 1:200, tip cablu: NYM; în clădiri publice NHXMH 1.5 mm², în afara cazurilor când este specificat altceva.

Legile mișcării



Mișcarea rectilinie uniformă

Viteza

$$v = \Delta d / \Delta t$$

$$[v] = \text{m/s}$$

$$\omega = \Delta \varphi / \Delta t$$

$$[\omega] = 1/\text{s}$$

Accelerația:

$$a = \Delta v / \Delta t$$

$$[a] = \text{m/s}^2$$

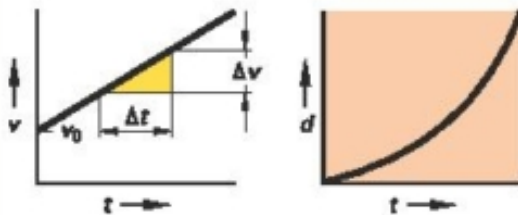
$$\omega = \frac{\varphi}{t} \quad 1$$

$$v = \frac{d}{t} \quad 2$$

La accelerarea din poziția de repaos:

$$v = a \cdot t \quad 3$$

$$d = \frac{1}{2} a \cdot t^2 \quad 4$$



Mișcarea rectilinie uniform accelerată

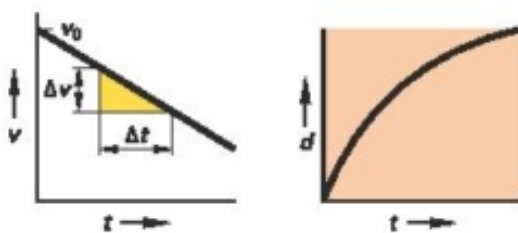
Se consideră că a are o valoare pozitivă la accelerație și o valoare negativă la decelerație

$$v = v_0 + a \cdot t \quad 5$$

$$v = g \cdot t \quad 6$$

$$d = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \quad 7$$

$$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \quad 8$$



Mișcarea rectilinie uniform decelerată

$$d_b = \frac{v_0^2}{2a} \quad 9$$

Pentru Europa Centrală:
 $g = 9.81 \text{ m/s}^2 \approx 10 \text{ m/s}^2$

Pentru mișcarea circulară:

$$a_c = \frac{v^2}{r} \quad 10$$

$$v = \varnothing \cdot \pi \cdot n \quad 11$$

$$F_c = m \cdot a_c \quad 12$$

$$v = 2r \cdot \pi \cdot n \quad 13$$

$$F_c = \frac{m \cdot v^2}{r} \quad 14$$

$$\omega = 2\pi \cdot n \quad 15$$

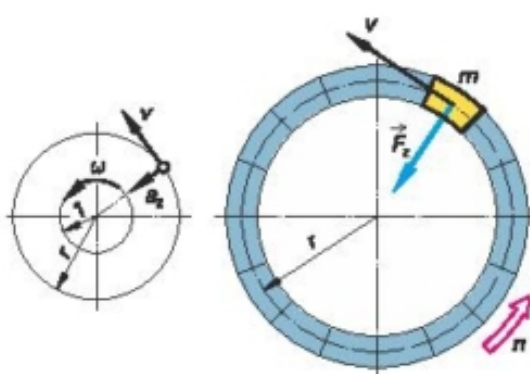
$$[F_c] = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \text{N}$$

$$[T] = \text{s}$$

$$[\omega] = 1/\text{s}$$

$$v = \omega \cdot r \quad 16$$

$$n = \frac{1}{T} \quad 17$$



Mișcarea circulară uniformă

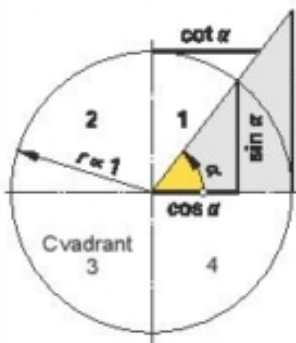
\varnothing diametrul discului
 a accelerație, decelerație
 a_c accelerația centripetă
 d distanța
 d_b distanța de frânare
 F_c forța centripetă

g accelerația gravitațională, poziția
 h înălțimea de cădere
 m masa
 n viteza de rotație
 r raza
 t timpul

T timpul în care are loc o rotație
 v viteza
 v_0 viteza înainte de accelerare sau Decelare (viteza inițială)
 Δ simbol pentru diferențe
 ω viteza unghiulară, frecvența unghiulară
 φ unghiul în radiani

Relații între funcțiile trigonometrice

Relații între unghiurile triunghiului dreptunghic



Teorema lui Pitagora

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad 1$$

Pentru că

$$\tan \alpha = \frac{\text{opus}}{\text{adiacent}}$$

și

$$\cot \alpha = \frac{\text{adiacent}}{\text{opus}}$$

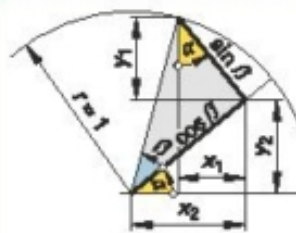
$$\tan \alpha \cdot \cot \alpha = 1 \quad 2$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \cot^2 \alpha}}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}}$$

Valoarea poate fi pozitivă sau negativă, funcție de cvadrantul în care se află unghiul

Cvadrant	1	2	3	4
sin	+	+	-	-
cos	+	-	-	+



$$\begin{aligned} x_1 &= \sin \alpha \cdot \sin \beta \\ x_2 &= \cos \alpha \cdot \cos \beta \\ y_1 &= \cos \alpha \cdot \sin \beta \\ y_2 &= \sin \alpha \cdot \cos \beta \\ \sin(\alpha + \beta) &= y_1 + y_2 \\ \cos(\alpha + \beta) &= x_2 - x_1 \end{aligned}$$

$$\sin(\alpha + \beta) \cdot \sin(\alpha - \beta) = \cos^2 \beta - \cos^2 \alpha$$

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$$

$$\tan(\alpha \pm \beta) = \frac{\tan \alpha \pm \tan \beta}{1 \mp \tan \alpha \tan \beta}$$

$$\cot(\alpha \pm \beta) = \frac{\cot \alpha \cot \beta \mp 1}{\cot \beta \pm \cot \alpha}$$

$$\cos(\alpha + \beta) \cdot \cos(\alpha - \beta) = \cos^2 \beta - \sin^2 \alpha$$

$$\sin \alpha \pm \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha \pm \beta}{2} \cos \frac{\alpha \mp \beta}{2}$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\tan \alpha \pm \tan \beta = \frac{\sin(\alpha \pm \beta)}{\cos \alpha \cos \beta}$$

$$\cot \alpha \pm \cot \beta = \pm \frac{\sin(\alpha \pm \beta)}{\sin \alpha \sin \beta}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

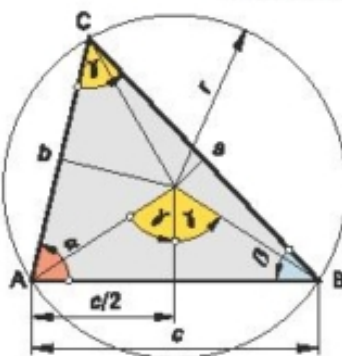
$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{2}{\cot \alpha - \tan \alpha}$$

$$\cot 2\alpha = \frac{\cot^2 \alpha - 1}{2 \cot \alpha} = \frac{\cot \alpha - \tan \alpha}{2}$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{1}{2} (1 - \cos 2\alpha), \quad \cos^2 \alpha = \frac{1}{2} (1 + \cos 2\alpha)$$

Relații între unghiurile unui triunghi

Teorema sinusurilor



$$\frac{c}{2} = r \cdot \sin \gamma$$

$$\frac{a}{2} = r \cdot \sin \alpha$$

$$\frac{b}{2} = r \cdot \sin \beta$$

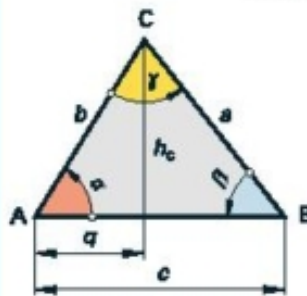
$$c = 2r \cdot \sin \gamma, \quad a = 2r \cdot \sin \alpha, \quad b = 2r \cdot \sin \beta$$

$$a : b : c = \sin \alpha : \sin \beta : \sin \gamma$$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} \quad 3$$

Two sides of a triangle always behave like the sine values of the opposite angles.

Teorema cosinusurilor



$$h_c = b \cdot \sin \alpha$$

$$q = b \cdot \cos \alpha$$

$$a^2 = h_c^2 + (c - q)^2$$

$$a^2 = b^2 \sin^2 \alpha + b^2 \cos^2 \alpha + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$$

$$= b^2 (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos \beta$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma \quad 4$$

Într-un triunghi, pătratul unei laturi este egal cu suma pătratelor celorlalte laturi minus de 2 ori produsul dintre acestea și cosinusul unghiului dintre ele.

Two sides of a triangle always behave like the sine values of the opposite angles.

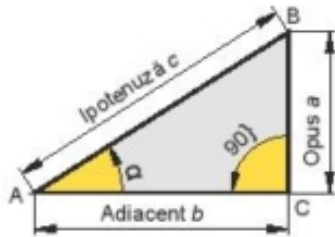
Simboluri în aceasta carte

Simbol	Semnificație	Simbol	Semnificație	Simbol	Semnificație
Litere mici		Litere mari		Litere din alfabetul grec	
<i>a</i>	acelerația	<i>A</i>	1. area, 2. cross section 3. attenuation constant 4. apparent power 5. amplification factor 6. phase of three-phase system	α (alfa)	1. angle 2. temperature coefficient 3. triggering angle
<i>c</i>	1. capacitate termică specifică 2. echivalent electrochimic 3. Viteza de propagare a undelor 4. coeficient	<i>B</i>	1. magn. flux density 2. current gain 3. number base 4. phase of three-phase system	β (beta)	1. angle 2. short-circuit current amplification factor
<i>d</i>	1. diametru 2. distanța 3. factor de disipare 4. cidu de lucru	<i>C</i>	1. capacitance 2. thermal capacity 3. constant 4. coupling factor 5. phase of three-phase system	γ (gamma)	1. angle 2. conductivity
<i>e</i>	sarcină elementară	<i>D</i>	1. electric flux density 2. damping factor 3. deflection coefficient	δ (delta)	angle for losses
<i>f</i>	1. frecvența 2. factor de filtrare	<i>E</i>	1. electric field strength 2. iluminanța	ε ε_0 (epsilon)	electric field constant permittivity
<i>g</i>	1. accelerație gravitațională, poziție	<i>F</i>	1. forță, 2. factor, 3. defect	ζ (zeta)	work ratio, utilisation ratio
<i>h</i>	înălțime	<i>G</i>	1. conductanța 2. amplification factor 3. gravitational force	η (eta)	randamentul
<i>i</i>	Curent cu timp controlat	<i>H</i>	magnetic field strength	κ (kappa)	conductivitatea (simbol opțional)
<i>l</i>	1. lungime 2. distanța	<i>I</i>	1. electric current 2. light intensity	θ (theta)	temperatura în °C
<i>m</i>	1. masa 2. număr de fire	<i>J</i>	1. current density 2. mass moment of inertia	λ (lambda)	lungimea de undă
<i>n</i>	1. turația, numărul de rotații 2. numeral 1, 2, 3, ... 3. Index refractiv	<i>L</i>	1. level 2. inductance	μ (mu)	1. permeabilitatea 2. coeficientul de frecare
<i>o</i>	factor de supraturare	<i>M</i>	1. moment of force 2. memory capacity	μ_0	constanta câmp magnetic
<i>p</i>	1. număr de perechi de poli 2. presiunea 3. procentaj	<i>N</i>	number of turns	π (pi)	numărul 3.1415926...
<i>q</i>	1. cantitatea 2. raport curent derivație	<i>P</i>	1. active or effective power 2. process value in controller circuits, often also PV	ρ (ro)	1. rezistența specifică 2. densitatea
<i>r</i>	1. raza 2. raport 3. rezistența diferențială	<i>Q</i>	1. electric charge 2. heat 3. reactive power 4. resonant circuit quality	σ (sigma)	1. leakage factor 2. stress
<i>s</i>	1. secțiune, rezistența 2. normalized slip 3. corecție	<i>R</i>	1. active resistance 2. spring rate 3. rigidity	τ (tau)	constanta de timp
<i>t</i>	1. timp 2. raport de transformare	<i>S</i>	1. susceptance 2. steepness 3. slip (absolute) 4. transmission quantity 5. set value in controller circuits, often also SV	φ (fi)	angle, particularly phase-shift angle
<i>v</i>	1. viteza 2. time-controlled voltage	<i>T</i>	1. cycle time 2. transmission factor 3. temperature in K 4. torque	ω (omega)	1. viteza unghiulară 2. frecvența unghiulară
<i>w</i>	1. lățimea 2. densitatea de energie 3. variabilă de comandă	<i>U</i>	tensiune	Litere majuscule grecești	
<i>x</i>	variabilă controlată	<i>V</i>	volum	Δ (Delta)	diferența
<i>y</i>	variabilă de corecție	<i>W</i>	1. energie 2. lucru mecanic	Θ (Theta)	scurgeri de curent, (unghi de defazare în NA)
<i>z</i>	număr întreg, de ex: nr de dinți la un pinion	<i>X</i>	reactanță	Φ (Fi)	1. flux magnetic 2. flux luminos
		<i>Y</i>	admitanță	Ψ (Psi)	flux electric
		<i>Z</i>	1. impedanță 2. impedanța undei 3. impedanța oscilației	Ω (Omega)	1. unghiul solid 2. rezistența

Special symbols are created by adding one or more subscripts or other signs to the symbol.

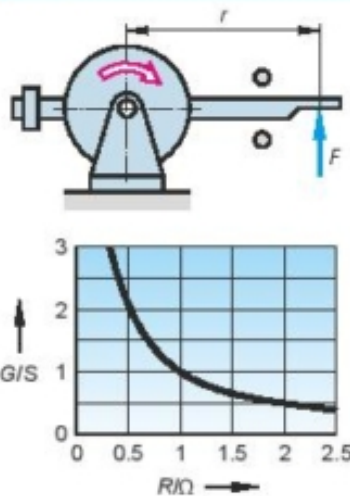
Secțiunea M: Matematică, Fizică, Teoria Circuitelor, Componente

Matematică



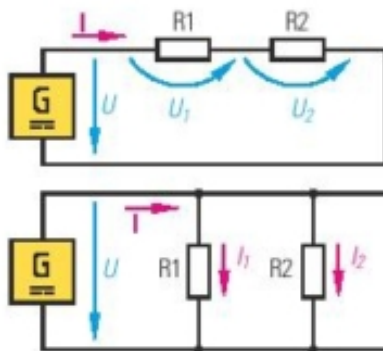
Simboluri în această carte	12
Subscripturi și semne pentru simbolurile formulelor din această carte	13
Simbolurile formulelor internaționale	14
Cantități și unități de măsură	15
Simboluri matematice.	17
Exponenți, unitate prefixe, logaritmi, calcule conform regulii de trei simple	18

Fizică



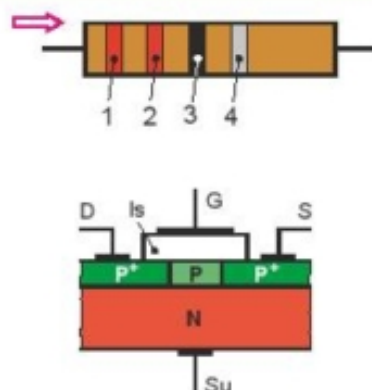
Lungimi și suprafețe	22
Corpuri geometrice și mase	23
Masa, Forța, Presiunea, Momentul Forței	24
Legile mișcării	25
Lucrul mecanic, Puterea mecanică, Energia	26
Transmțerea mișcării.	27
Căldura	29
Sarcina electrică, Tensiunea, Curentul, Rezistența	30
Puterea electrică, Energia	31
Câmpul electric, Capacitatea.	32
Curentul alternativ, Lungimea de undă	33
Câmpul magnetic, Bobina	35
Intensitatea câmpului electric și magnetic	36
Curentul în câmpul magnetic, Inducția	37

Teoria circuitelor



Circuite cu rezistori	38
Săgeți de referință, Legile lui Kirchoff, Divizori de tensiune.	39
Surse de tensiune echivalente, Surse de curent echivalente, Combinarea	41
Circuite de bază cu bobine și condensatori	42
Condensatori și bobine de comutare	43
Circuite serie echivalente și Circuite paralele echivalente	46
Filtre simple.	47
Sisteme trifazice (Curent Alternativ)	48
Sarcină neechilibrată, transformarea triunghi-ștea, circuit în punte	49

Componente



Rezistențe și Condensatori	50
Semiconductori	54
Diode	55
Tranzistori cu efect de câmp, IGBT.	56
Tranzistori bipolari	57
Titistori.	58
Glosar termeni elemente redresoare	60
Tipuri de Diode, Tranzistori și Circuite Integrate	61
Componente dependente de câmpul magnetic	62
Componente fotoelectronice.	63
Circuite de protecție pentru Diode și Tiristori.	64
Răcirea componentelor semiconductoare	66

Acționări liniare	418	Secțiunea CM:	
Actuatoare piezoelectrice și acționări piezoelectrice	419	Compania și mediul ei, Tehnologia protecției mediului, Anexe	459
Testarea mașinilor electrice	420	Structuri organizatorice ale companiei	460
Sisteme de acționare	421	Organizarea muncii	461
Selectarea motoarelor de acționare potrivite	422	Planificarea locurilor de muncă, planificarea rețelelor	462
Pornirea motoarelor cu rotor în colivie de veveriță	423	Lucrul în echipă	463
Proiectarea sistemelor de automatizare	424	Gestionarea conflictelor	464
Secțiunea IC:		Analizarea și proiectarea proceselor	465
Materiale, conectare, îmbinare și lipire	425	Pregătirea unei prezentări	466
Tabelul periodic, lipirea chimică	426	Prezentarea unui proiect	467
Valori specifice ale materialelor	427	Diagrame și grafice pentru prezentări	468
Standardizarea oțelurilor	428	Realizarea proiectelor	469
Materiale conductoare în ingineria electrică (metale neferoase)	429	Marketingul sistematic	470
Caracteristici ale magnetizării (Curbe B-H)	430	Comunicarea cu clienții	471
Materiale magnetice	431	Formarea clienților	472
Aliaje pentru lipit, bimetale termice, perii de carbon	432	Părțile constitutive ale unui contract colectiv de muncă	473
Materiale de contact, linii electrice aeriene	433	Tranzacții legale ale companiei	474
Izolatori	434	Costuri și cifre cheie	475
Materiale sintetice folosite ca izolatori	436	Contabilizarea costurilor	476
Alți izolatori	437	Elaborarea unei cotații	477
Materiale auxiliare	438	Specificații privind proiectarea lucrărilor și domeniul lucrărilor	478
Cabluri și fire	439	Planificarea computerizată a instalațiilor electrice	479
Cabluri electrice și cordoane izolate	440	Certificare și auditare	480
Cabluri electrice și cordoane	441	Substanțe periculoase	481
Alte cabluri pentru instalația permanentă	442	Fraze de pericol pentru substanțele periculoase	482
Cabluri pentru racordarea echipamentelor mobile	443	Fraze de avertizare pentru materialele periculoase	483
Cabluri și fire pentru sistemele de alarmă și semnalizare	444	Gestionarea produselor care generează deșeuri electronice	484
Cabluri și fire din rețelele de date	445	Standarde și Coduri	485
Cabluri pentru iluminatul ELV	446	Standarde importante	486
Cablarea multimedia în locuințele private	447	Reglementări VDE importante	489
Coduri pentru marcarea cablurilor electrice în codul culorilor	448	Părți ale DIN VDE 0100	490
Cabluri pentru distribuția de energie electrică	449	Glosar	492
Conectoare în ingineria electrică	450	Dispozitive de protecție la supracurent pentru echipamente	497
Conectoare	451	Scurtături către termenii tehnici	498
Conectoare RJ45 și RJ11	452	Indexul subiectelor	506
Tehnologia de conectare fără sudură	453	Companii și organizații de sprijin	524
Canale pentru cabluri	454	Lista surselor imaginilor	527
Dopuri și ancore	455		
Nomenclatura și eșantioane de șuruburi, Șuruburi și piulițe	456		
Filete metrice ISO	457		
Sisteme ISO de limite și încadrări	458		

Sarcinile convertoarelor de putere	340	Echipamente electrice de joasă tensiune ale mașinilor	378
Coduri de identificare pentru conectarea convertoarelor	341	Contactoare	379
Circuite pentru redresoare și convertoare de putere	342	Tipuri speciale de contactoare	380
Conectare bidirecțională, caracteristici ale controlului	343	Identificarea și acționarea contactoarelor	381
Segmente de funcționare pentru acționări, motoare electrice liniare	344	Categorii de utilizare și condiții de testare care se aplică contactoarelor	382
Convertoare de putere semicontrolate	345	Circuite cu contactoare	383
Convertoare de putere controlate integral	346	Circuite cu contactoare cu dispozitive de comandă	385
Invertoare	347	Protecția motoarelor electrice	386
Înterupătoare periodice de CC, Invertoare pentru surse de tensiune (VSI)	348	Protecția electronică a motoarelor electrice	387
Invertoare pentru surse de tensiune VSI	349	Control prin intermediul comutatoarelor motorului	388
Circuite basculante pentru semiconductoare	350	Înterupătoare de proximitate optoelectronice (relee fotoelectrice)	389
Principii fundamentale ale liniarizării și stabilizării tensiunii surselor de alimentare cu energie electrică cu mod de comutare	352	Înterupătoare de proximitate (senzori)	390
Surse de alimentare cu energie electrică cu mod de comutare	353	Senzori ultrasonici	391
Tranzistoare de comutație și multivibratoare	354	Automatic Control Engineering	392
Relee semiconductoare (de stare solidă) SSR și relee de siguranță	355	Elemente de control automat discontinuu	393
Ingineria controlului	356	Elemente de control digital pentru controlul automat continuu	394
Controler mic EASY	357	Elemente de control analogic pentru controlul automat continuu	395
Controler mic LOGO!	358	Automatic Digital Control	396
Diagrame de structură și diagrame de program	359	Setarea buclelor de control	397
Controler logic programabil PLC, controlul statistic al proceselor programelor stocate	360	Moduri de funcționare și limite de creștere a temperaturii mașinilor	399
Cuplarea semnalelor pentru PLC-uri și microcomputere	361	Eficiența acționărilor electrice	400
Fraze de control pentru PLC-uri	362	Motoare alimentate cu convertor pentru alimentarea trifazică în curent alternativ	401
Exemple de programe pentru PLC-uri	364	Motoare electrice cu rotor în scurtcircuit cu răcire la suprafață (motoare standard)	402
Contoare și temporizatoare în PLC-uri	365	Date de funcționare ale motoarelor electrice cu rotor în colivie de vevertă	403
Limbaje de programare SCL (limbaj de control structurat) și limbajul de programare SFC (Sequential Function Chart)	366	Tipuri de construcție a mașinilor electrice rotative	404
Structura de programare pentru PLC S7	367	Formule de calcul pentru motoare electrice rotative	405
Prelucrarea cuvintelor cu PLC-uri	368	Acționări convenționale de CC	406
Controlul secvențial cu grafice GRAFCET ale funcției secvențiale	369	Piăcuțele de identificare ale mașinilor electrice rotative	407
Identificarea alfanumerică a conexiunilor	371	Motoare trifazice	408
Controlul electronic al consumatorilor electrice	372	Motoare cu poli comutabili	409
Valori limită pentru sarcinile conectate la rețeaua națională	373	Depanarea motoarelor asincron trifazate	410
Circuite auxiliare	374	Motoare electrice monofazice în CA	411
Piese de securitate ale sistemelor de control	375	Motoare electrice de CC	412
Arhitecturi ale sistemelor de comandă	376	Servomotoare	413
Directiva CE Mașini	377	Activarea servomotoarelor	414
		Motoare pas cu pas	415
		Micromotoare	416
		Date privind microacționările, mecanismele micromotoarelor	417

Protecție externă la trăsnet	255	Unități de afișare vizuală, monitoare	300
Sisteme paratrăsnet	257	Porturi și conecitoare pentru PC	301
Calitatea alimentării cu energie electrică	258	Conexiuni ale interfețelor, convertoare de interfețe	302
Armonice	259	Sistemul de operare Windows	303
Compensarea, corecția factorului de putere	260	Elemente ale interfețelor cu utilizatorul ale Windows	304
Compensarea puterii reactive	261	Rețele IT	305
Monitorizarea circuitelor finale	263	Componente ale rețelelor de date	306
Sisteme de alarmă și monitorizare	264	Comunicarea prin Ethernet	308
Sisteme de siguranță și securitate în clădiri	265	Instalarea unui Ethernet	309
Alarame de fum	266	Ethernet industrial	310
Dispozitivul de detectare a defectului de arc electric AFDD sau întrerupătorul circuitului la un defect de arc electric AFCI	267	Transmiterea semnalelor	311
Sisteme de alarmă	268	Transmiterea datelor wireless	312
Sistem antifracție sau anti-intruziune	269	LAN Wireless	313
Televiziune cu circuit închis CCTV	270	Sisteme de identificare	314
Temperaturi relevante pentru calcularea necesarului de energie termică	271	Sistem de magistrale cu Interfețe AS	315
Directiva privind conservarea energiei	272	Comunicarea în siguranță între diverse magistrale de câmp	316
Consumul de energie termică și Indexul de energie al unei locuințe unifamiliale	274	PROFIBUS, Magistrala de câmp	317
Încălzirea încăperilor	275	Sisteme de comandă de la distanță	318
Încălzirea prin pardoseală și cu panouri în plafon	276	Traductoare de măsură și convertoare de semnal pentru sistemele de telecomandă	319
Aer condiționat	277	Traductoare de măsură programabile pentru sistemele de telecomandă	320
Aragaze electrice	278	Conectarea la rețeaua de telefonie	321
Încălzitoare de apă	279	Telecomunicațiile prin ISDN	322
Aparate electrocasnice	280	ISDN and Voice over IP (VoIP)	323
Marcajul CE	281	Accesul la Internet	324
Clase de eficiență energetică	282	Aplicații de Internet	325
Potențiale de economisire a energiei	284	Realizarea de copii de siguranță a datelor și protecția acestora	326
Pompe de căldură	285	Relele aeriene, echipamente electrice pentru rețele aeriene	327
Tarife la energie electrică	286	Recepția prin satelit	328
Secțiunea IC:		Echipamente pentru satelit	329
Sisteme informatice și de tehnologia comunicațiilor	287	Rețele aeriene pentru receptoare de satelit	330
Numere și coduri binare	288	Difuzarea televiziunii digitale terestre (DBV-T)	331
Numere hexazecimale și octale	289	Sisteme aeriene colective	332
Cod ASCII în standardul Unicode	290	Instalarea și siguranța rețelelor aeriene	333
Operații binare	291	Sisteme de comunicare în bandă largă	334
Algebra booleană (logica booleană)	292	Secțiunea AC:	
Dezvoltarea de circuite combinaționale	293	Sisteme de automatizare, antrenare și comandă	335
Convertoare de coduri	294	Circuite de bază ale amplificatoarelor	336
Comparatoare și circuite basculante	295	Principiile fundamentale ale amplificatorului funcțional	337
Contoare digitale și registre de deplasare	296	Circuite cu amplificatoare operaționale	338
Convertoare CC și convertoare CA	297		
Modularea și demodularea	298		
Microcomputere	299		

Secțiuni transversale minime ale conductoarelor, Capacitatea de încărcare cu curent a cablurilor electrice	171	Protecția împotriva defectării prin deconectarea automată de la sursa de alimentare cu energie electrică	212
Dispozitive de protecție la supracurent (Siguranțe fuzibile de joasă tensiune)	172	Alte măsuri de protecție	214
Dispozitive de protecție la supracurent	173	Protecție suplimentară împotriva defectării în sistemele de monitorizare profesională	215
Săli de baie cu cadă sau duș	174	Conductoare pentru măsuri de protecție	216
Camere și încăperi speciale, lucrul sub tensiune	175	Testarea inițială a măsurilor de protecție	217
Saune, bazine de înot, piscine accesibile	176	Testarea repetitivă	218
Instalații electrice în locuri periculoase (risc de incendiu)	177	Repararea, modificarea și testarea echipamentelor electrice	219
Instalații electrice în facilități agricole	178	Transformatoare și bobine, testarea izolației	221
Instalații electrice în zone medicale	179	Calcularea transformatoarelor	222
Instalații electrice în săli de curs cu facilități experimentale	181	Parametri de funcționare suplimentari ai transformatoarelor	223
Instalații electrice în locuri periculoase (risc de explozie)	182	Transformatoare mici	224
Alimentarea cu energie electrică a atelierelor de reparații și atelierelor mecanice	183	Tipuri de centrale electrice	225
Ingineria iluminatului	184	Generatoare rotative	226
Proiectarea iluminatului interior al atelierelor	185	Clase de izolatoare, plăcuțe de identificare ale transformatoarelor	227
Factori de întreținere a iluminatului la locul de muncă	186	Transformatoare pentru curent trifazic	228
Calculul sistemelor de iluminat	187	Transformatoare în funcționarea în paralel	229
Iluminatul și strălucirea	188	Rețeaua electrică pentru alimentarea cu energie	230
Lămpi fluorescente pentru 230 V	189	Linii electrice aeriene	231
Lămpi incandescente, lămpi cu vapori metalici	190	Rețeaua electrică aeriană	232
Lămpi economice, reproducerea culorilor	191	Deformarea liniilor electrice aeriene	233
Lămpi cu inducție și fibre optice	192	Instalarea cablurilor îngropate	234
Balasturi electronice pentru lămpi fluorescente	193	Sisteme private de generare a puterii	235
Circuite cu lămpi cu descărcare	194	Rambursarea pentru energiile regenerabile conform EEG (Legea germană privind sursele de energie regenerabilă)	237
Iluminatul cu leduri	195	Centrale eoliene	238
Lămpi LED	196	Sisteme fotovoltaice	239
Date fotometrice ale corpurilor de iluminat	197	Rețele fotovoltaice	240
Sisteme cu tuburi fluorescente	198	Rețele inteligente	241
Secțiunea SE:		Pile de combustie	242
Siguranța, alimentarea cu energie electrică	199	Protecția echipamentelor electrice, coduri IP	243
Primul ajutor la locul de muncă	200	Electrochimie	244
Echipament de protecție personală EPP	201	Pile galvanice	245
Indicatoare pentru prevenirea accidentelor	202	Acumulatori	246
Sănătatea și siguranța la locul de muncă	206	Metode de încărcare pentru acumulatori	247
Tipuri de contact, pericole electrice Tipuri de defecțiuni	207	Alimentarea de urgență cu energie electrică și iluminatul de urgență	248
Măsuri de protecție, Clase de protecție	208	Sisteme surse de alimentare neîntreruptibile în stand-by	249
Sisteme de distribuție (configurații ale rețelelor)	209	Sisteme UPC (surse de alimentare neîntreruptibile)	250
Protecția împotriva electrocutării	210	Compatibilitatea electromagnetică EMC	251
Dispozitive de protecție cu curent diferențial	211	Interferențe electromagnetice EMI	252
		Măsuri împotriva EMI	253
		Protecția internă împotriva paratrăsnetului	254

Simboluri ale circuitelor pentru circuitul de instalare		Sisteme de intercomunicare	133
Diagrame și diagrame de instalare	90	Sisteme de interfon bifilare	134
Scheme de circuite ale instalațiilor	92	Circuite de lămpi cu regulatoare	135
Simboluri ale circuitelor pentru diagramele globale	93	Regulatoare cu butoane de apăsare, tipuri de regulatoare	136
Bobine, transformatoare, generatoare rotative	94	Controler automat cu senzor de căldură	137
Motoare electrice și demaroare monofazice în CA	95	Comutator automat cu senzor de mișcare ultrasonic	138
Motoare electrice și demaroare trifazice	96	Instalație electrică cu lămpi cu halogen de joasă tensiune	139
Motoare electrice alimentate de convertor cu sisteme de acționare CA/CC	97	Instalații electrice cu reducere a câmpului	140
Compararea simbolurilor circuitelor	98	Gestionarea și automatizarea clădirilor	141
Marcaje și simboluri de pe echipamentele electrice (exemple)	100	Linii și zone într-un sistem KNX-TP	142
Comenzi hidraulice și pneumatice	101	Simboluri ale circuitelor pentru KNX	143
Simboluri în ingineria prelucrării	102	Componente ale sistemelor KNX-T	144
Elaborarea documentației privind echipamentele și instalația	103	Actuatoare și sisteme de dispozitive speciale pentru KNX-TP	145
Structura și conținutul instrucțiunilor de folosire	104	Senzori pentru KNX-TP	146
Instrumente și sisteme electrice de măsurare	105	Actuatoare pentru KNX-TP	147
Pictograme pentru măsurare	106	Magistrală de instalare cu Comandă FSK KNX-PL	148
Circuite de măsurare pentru calculul rezistenței	107	Proiectarea și punerea în folosință a proiectelor pe baza KNX	149
Extinderea gamei de măsurare	108	Rețea de operare locală LON	151
Măsurători în instalațiile electrice	109	Componentele LON	152
Wattmetre de joasă tensiune	112	Instalații electrice cu comandă wireless	153
Contoare electrice, contoare de energie electrică activă	113	Rețeaua de control locală LCN	155
Wattmetre digitale (contoare inteligente)	114	Racordarea locuinței la legătura echipotențială de protecție	156
Osciloscopul	115	Electrod de împământare cu fundație instalat în beton sau în pământ	157
Măsurarea cu osciloscopul	116	Linii de alimentare cu energie electrică de a rețea în clădiri rezidențiale	158
Măsurarea deplasărilor și unghiurilor cu senzori	117	Instalarea dulapurilor de contoare	159
Măsurarea forței și presiunii cu senzori	118	Echipamente electrice minime din clădirile rezidențiale, dulapuri de contoare	160
Măsurarea mișcării cu senzori	119	Cablarea în clădirile rezidențiale	161
Măsurarea temperaturii cu senzori	120	Calcularea încărcării circuitelor pentru linii fără derivație	162
Secțiunea IR:		Calcularea încărcării circuitelor pentru linii cu derivație	164
Instalații electrice	121	Protecția conductoarelor împotriva suprasarcinii și scurtcircuitelor	165
Calificări necesare pentru efectuarea lucrărilor electrotehnice	122	Metode de instalare pentru instalarea permanentă	166
Lucrul cu echipamentele electrice	123	Capacitatea de încărcare cu curent a cablurilor și firelor	167
Echipamente folosite în atelier	124	Capacitatea de încărcare cu curent a cablurilor flexibile sau rezistente la căldură	169
Instalarea cablurilor, lucrul cu conductori electrici	125	Factorul de corecție a capacității de încărcare cu curent	170
Circuite închis-deschis, legarea în serie	126		
Circuite cu comutatoare cu trei sau patru direcții	127		
Instalarea practică a circuitelor electrice	128		
Comutator automat pentru iluminatul casei scării			
Sistem de sonerie cu sistem de deschidere a ușii	129		
Circuite cu relee cu zăvorâre mecanică	130		
Circuite pentru comanda obloanelor	131		

Secțiunea M:	
Matematica, Fizica, Teoria Circuitelor, Componente..	11
Simbolurile din această carte	12
Indici și semne pentru simbolurile formulelor din această carte	13
Simboluri ale formulelor internaționale	14
Cantități și unități	15
Simboluri matematice	17
Exponenți, prefixe de unități, logaritmi, Calcule conform regulii de trei simple	18
Decibelul ca unitate logaritmică	19
Unghiuri, funcții trigonometrice, calcularea procentelor	20
Relații între funcțiile trigonometrice	21
Lungimi și arii	22
Corp și masă	23
Masă, forță, presiune, moment de forță	24
Reguli de mișcare	25
Lucru mecanic, Putere mecanică, Transmisii de energie	27
Scripeți, vinciuri, trolii	28
Căldura	29
Sarcina, tensiunea, curentul electric, rezistența ...	30
Puterea electrică, lucru electric	31
Câmp electric, condensator	32
Cantități alternative, lungime de undă	33
Puterea curentului alternativ cu unda sinusoidală	
Impuls	34
Câmpul magnetic, bobina	35
Intensitatea câmpului electric și a câmpului magnetic	36
Curentul în câmpul magnetic, inducția	37
Circuite cu rezistoare	38
Săgeți de referință, legile lui Kirchhoff, Divizori Tensiune	39
Potențimetrul	40
Sursă de tensiune echivalentă, sursă de curent echivalentă, combinarea	41
Circuite de bază ale inductanțelor și capacităților electrice	42
Condensatori și bobine de comutare	43
Legarea în serie a R, L, C	44
Legarea în serie echivalentă și legarea în paralel echivalentă	46
Filtre simple	47
Sisteme trifazice (curent alternativ)	48
Sarcină neechilibrată, transformarea triunghi-stea, circuit în punte	49
Rezistoare și condensatoare	50
Marcarea rezistoarelor și condensatoarelor în codul culorilor	51
Grupe de aplicații și structuri de condensatoare ..	53
Semiconductori Rezistori ..	54
Tranzistoare cu efect de câmp, IGBT ..	56
Tranzistoare bipolare ...	57
Tiristorul	58
Tipuri de tiristoare și diode de declanșare	59
Termeni privind redresoarele	60
Tipuri de instalări pentru diode, tranzistoare	
Componente magnetice dependente de câmp ..	62
Componente fotoelectronice ...	63
Circuite de protecție pentru diode și tiristori ...	64
Componente pentru protecția contra supratensiunii	65
Răcirea componentelor semiconductoare	66
Secțiunea TM:	
Documentație tehnică, Măsurare	67
Reprezentarea grafică a caracteristicilor	68
Desene tehnice generale	69
Reprezentarea grafică a corpurilor	70
Săgeți de cotă, dimensionarea reprezentărilor speciale, hașurarea	72
Scheme de circuite ca documente funcționale ...	74
Alte documente funcționale	75
Documente privind locația și conectarea	76
Marcajele din schemele de conexiuni	77
Litere de cod pentru componentele (obiectele) din schemele de conexiuni	78
Subclase conform sarcinii unui obiect	79
Marcarea contactelor în schemele de conexiuni ..	80
Simboluri ale circuitelor	81
Simboluri generale ale circuitelor	82
Simboluri suplimentare ale circuitelor, comutatoare în centrale electrice	83
Instrumente și dispozitive de măsurare	84
Componente semiconductoare	85
Elemente binare	86
Prelucrarea informațiilor analogice, contoare și comutatoare de tarife	88
Convertor audio, convertor video și rețele aeriene.	89

MATEMATICĂ, FIZICĂ, TEORIA
CIRCUITELOR, COMPONENTE

11 ... 66

M

DOCUMENTAȚII TEHNICE
MĂSURARE

67 ... 120

DM

INSTALAȚII ELECTRICE

121 ... 198

IE

SIGURANȚĂ, ALIMENTAREA CU
ENERGIE ELECTRICĂ

199 ... 286

SE

SISTEME INFORMATICE ȘI TEHNOLOGIA
COMUNICAȚIILOR

287 ... 334

IC

SISTEME DE AUTOMATIZARE,
ACȚIONARE ȘI COMANDĂ

335 ... 424

AC

MATERIALE, CONECTARE, ÎMBINARE
ȘI LIPIRE

425 ... 458

MC

COMPANIA ȘI MEDIUL EI, PROTECȚIA
MEDIULUI, ANEXE,

459 ... 527

CM