

Antwoordenboek

ENERGIEOMZETTING

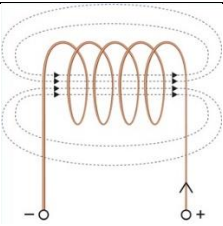
Niveau 3

TouchTech

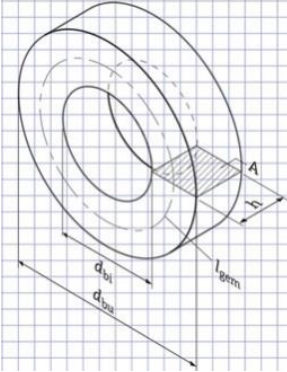
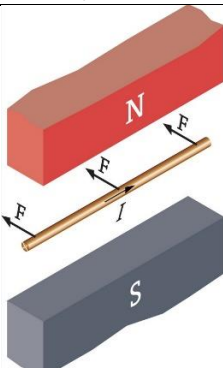
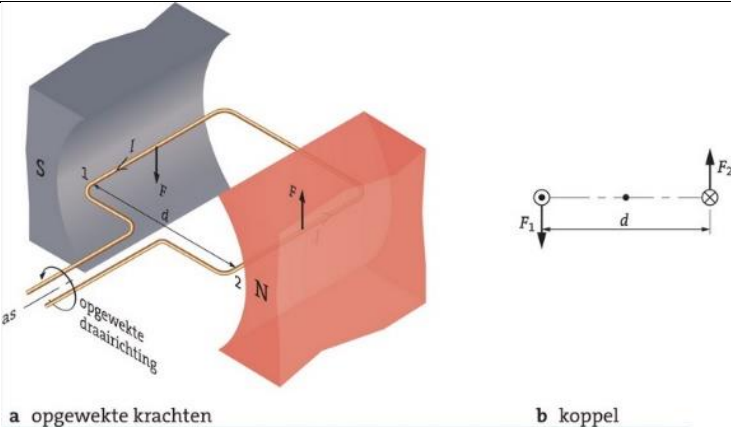


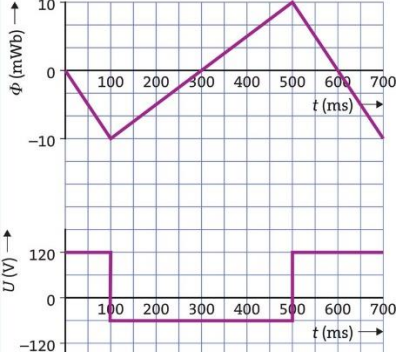
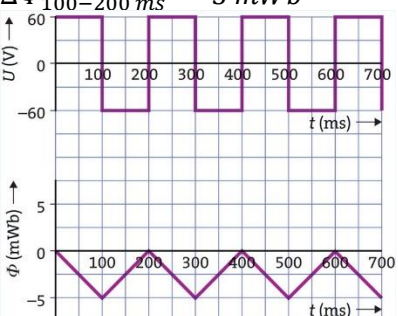
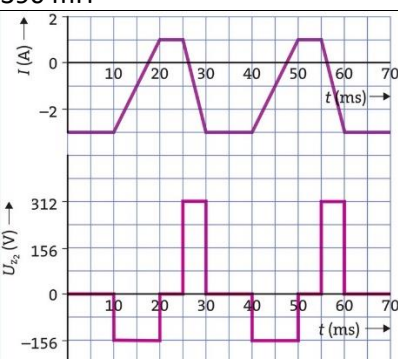
Inhoudsopgave

11 ELE11 Magnetisme 1	3
12 ELE12 Magnetisme 2	3
13 ELE13 Inductie en transformatie	5
15 ELE15 Elektrische velden	6
16 ELE16 Condensatornetwerken	7
17 ELE17 Componenten op wisselspanning	7
21 ELE21 Serieschakeling op wisselspanning	9
5 EOM05 Draaistroommotoren	10
13 EOM13 Transformatoren	12
15 EOM15 Elektronische motorregelingen	14

11 ELE11 Magnetisme 1	
T1	Op koper
T2	Wb, T, A/m
T3	Bekende apparaten: relais, luidspreker, microfoon, transformator, magneetschakelaar, bel. Minder bekende apparaten: driefasentransformator, smoorspoel, benaderingsschakelaar.
T4	1. Met de kurkentrekkerregel: -De richting van de stroom is in de richting van de voortgaande beweging van de kurkentrekker. -De draaiende beweging van het handvat die daarbij hoort, geeft dan de richting van de veldlijnen van het magnetisch veld aan. 2. Rechterhandregel: - De gekromde vingers van de rechterhand geeft de richting van het magnetisch veld. -De uitgestrekte duim wijst de richting van de stroom aan.
T5	Een homogeen veld is een magnetisch veld waarbij de fluxdichtheid overal hetzelfde is. Het tegenovergestelde is een heterogeen veld.
P1	1,2 T
P2	 De stroomrichting: vanaf de pluspool naar boven. De veldrichting: in de krachtlijnen in de spoel naar rechts.
P3	2,4 N
P4	200 A
P5	6 cm
P6	20 kA/m
P7	2,4 A
P8	0,314 A
P9	157 mA
P10	7,16 N

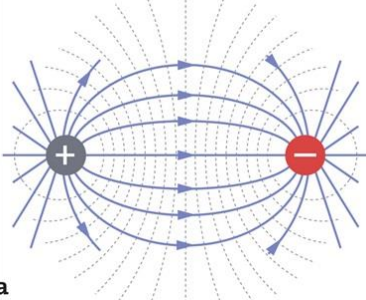
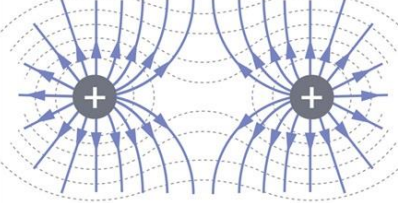
12 ELE12 Magnetisme 2	
T1a	Groepen atomen die dezelfde veldrichting hebben.
T1b	De fluxdichtheid wordt vele malen groter.
T2	Magnetisch zachte materialen kun je gemakkelijk magnetiseren. Magnetisch harde materialen worden gebruikt om permanente magneten te maken.
T3	1. het soort materiaal 2. de hoeveelheid kernmateriaal 3. de frequentie van de wisselspanning
T4a	Dat is de kracht op een stroomvoerende geleider in een magnetisch veld.
T4b	Van de grootte van de stroom door de geleider, de sterkte van het magnetisch veld en de lengte van de geleider die zich in het veld bevindt.
T4c	met de linkerhandregel
T5	Naar elkaar toe
P1	Linkerhandregel, de stroom
P2	135x kleiner
P3	564 windingen
P4a	2740 kHz^{-1}

P4b	5390 kH^{-1}
P4c	De zeer kleine luchtspleet bepaalt de grootte van de magnetische weerstand.
P5a	
P5b	2,99 H
P5c	214 kH^{-1}
P5d	2720 A/m
P5e	5,98 T
P5f	5,98 mWb
P6a	25 mWb
P6b	398 kA/m
P6c	
P7a	1,62 N
P7b	219 Nm
P7c	155 Nm
P8	5 kA
P9	 a opgewekte krachten b koppel
P10	1,41 A

13 ELE13 Inductie en transformatie	
T1	Inductiespanning ontstaat door verandering van het magnetisch veld in een spoel.
T2	a – en b +
T3	hysteresisverlies en wervelstroomverlies.
T4	het lekveld.
T5	lamelleren, foucaultstromen
P1a	$U_{0-100\text{ ms}}=120\text{ V}$, $U_{100-150\text{ ms}}= -60\text{ V}$, $U_{500-700\text{ ms}}= 120\text{ V}$
P1b	
P2a	$\Delta\Phi_{0-100\text{ ms}} = -5\text{ mWb}$
P2b	$\Delta\Phi_{100-200\text{ ms}} = 5\text{ mWb}$ 
P3a	0,628 T
P3b	3,18 m/s
P3c	van je af naar rechts achter
P4a	-6,34 V
P4b	-4,48 V, -7,76 V, -7,76 V, -4,48 V, 0 V
P4c	4456 omw/min
P5a	390 mH
P5b	
P6a	1800
P6b	900, 360, 180
P7	12 V, 24 V, 36 V, 48 V, 60 V, 96 V, 108 V en 120 V
P8	0,25 A
P9a	250

P9b	6:5
P10a	6 A
P10b	27,5 V en 220 V
P10c	4,58 Ω
P10d	293 Ω

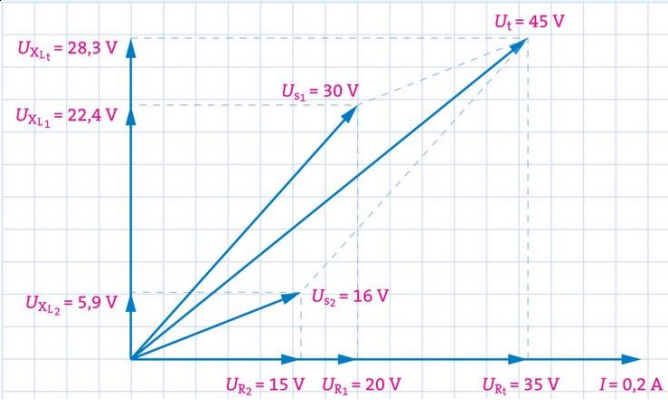
15 ELE15 Elektrische velden

T1a	Het gebied waarbinnen een lading invloed uitoefent.
T1b	Denkbeeldige lijnen die het elektrische veld voorstellen.
T2a	De lading op een elektron of ion.
T2b	Het ontstaat om een puntlading. Het veld is bolvormig.
T3a	 a
T3b	 b
T4	Magnetische veldlijnen zijn in zichzelf gesloten en elektrische veldlijnen niet.
T5a	Isolatiestof die de platen of geleiders van een condensator van elkaar scheidt.
T5b	Atomen waarin de elektronenbanen zijn verschoven.
T5c	Door ladingverschuiving kunnen dipolen extra lading uit de voeding naar de platen trekken.
P1	Bij een homogeen elektrisch veld lopen de veldlijnen op gelijke afstand evenwijdig naast elkaar.
P2	Zo'n veld ontstaat tussen twee evenwijdige, geleidende platen die van elkaar geïsoleerd zijn.
P3	Van de positief geladen geleider naar de negatief geladen geleider.
P4	600 V/m
P5	0,2 mm
P6	De permittiviteit is de verhouding tussen de ladingsdichtheid en de veldsterkte. Deze wordt aangegeven met de Griekse letter epsilon ϵ .
P7	$30 \cdot 10^{-6} \text{ F/m}$
P8	De capaciteit van een condensator is de verhouding tussen de lading en de spanning bij een condensator. Deze wordt uitgedrukt in Farad F.
P9	94,5 mC
P10	1,8 mJ
P11	300 μC
P12a	equipotentiaalvlak en kooi van Faraday
P12b	Er zal geen ontvangst zijn.
P12c	Er zal een zendantenne in de tunnel moet worden geplaatst.

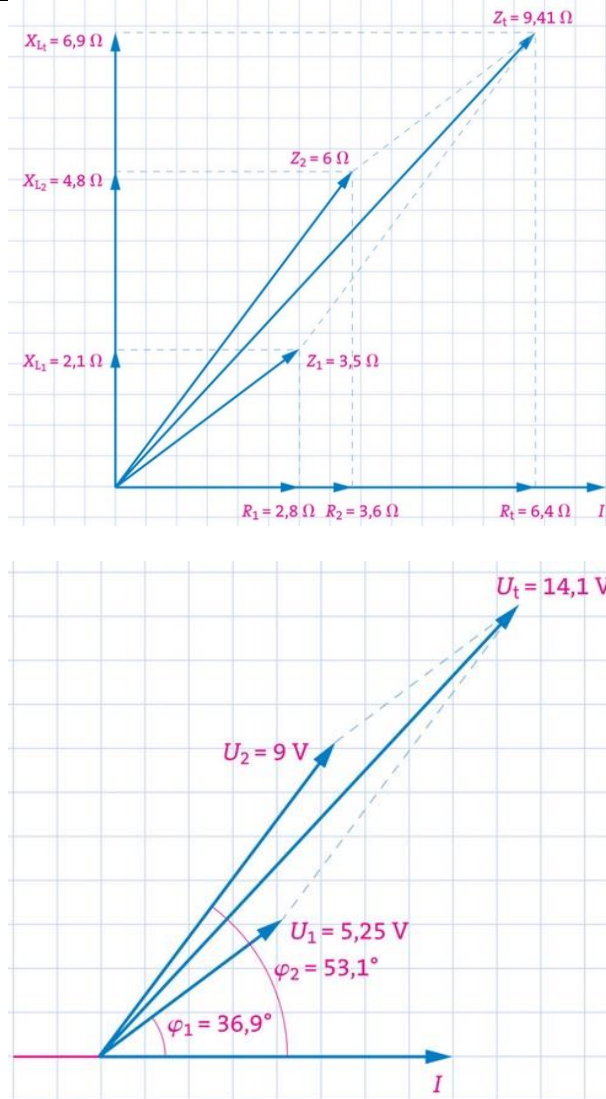
16 ELE16 Condensatornetwerken	
T1	Er gaat een stroom lopen totdat de condensator is opgeladen tot de spanning van de spanningsbron.
T2	De stroom zal de condensator steeds laden en ontladen. Daardoor loopt er steeds een stroom van en naar de condensator, maar deze gaat niet door de condensator.
T3	ϵ = de permittiviteit of diëlektrische constante ϵ_0 = de permittiviteit van vacuüm: $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ ϵ_r = de relatieve permittiviteit; getal behorend bij een stof, dat aangeeft hoeveel keer groter de permittiviteit is dan die van vacuüm.
T4	Van de oppervlakte van de platen, van de afstand tussen de platen en van de permittiviteit van het diëlektricum.
T5	de toelaatbare gelijkspanning
P1	30 pF
P2a	48 μF
P2b	1,92 mC
P2c	$U_1=120 \text{ V}; U_2=80 \text{ V}; U_3=40 \text{ V}$
P3a	4 μF
P3b	$Q_1=10 \mu\text{C}; Q_2=30 \mu\text{C}$
P4a	2,21 μC
P4b	$Q_1=492 \mu\text{C}; Q_2=234 \mu\text{C}; Q_3=600 \mu\text{C}$
P4c	1326 μC , afgerond op 1330 μC
P5a	470 nF
P5b	23,5 μC
P5c	$Q_1 = Q_2 = 10 \mu\text{C}; Q_3 = 13,5 \mu\text{C}$ $U_1 = 25,6 \text{ V}; U_2 = 24,4 \text{ V}; U_3 = 50 \text{ V}$
P6a	590 pF
P6b	14,2 nC
P6c	$Q_1 = 14,2 \text{ nC}; Q_2 = 2,37 \text{ nC}; Q_3 = 1,58 \text{ nC}; Q_4 = 0,79 \text{ nC}; Q_5 = 11,8 \text{ nC}$
P6d	$U_1 = 14,2 \text{ V}; U_2 = 5,93 \text{ V}; U_3 = 3,95 \text{ V}; U_4 = 3,95 \text{ V}; U_5 = 9,83 \text{ V}$
P7a	22,6 pF
P7b	Er gaat een laadstroom door je lichaam lopen.
P7c	De capaciteit wordt kleiner.
P7d	Er gaat een ontlaadstroom door je lichaam lopen tot de capaciteit is ontladen.
P8	32 nF
P9a	3,91 nF
P9b	1,5 nF
P9c	65,2 μm
P10	26,3 V

17 ELE17 Componenten op wisselspanning	
T1	Impedantie is de weerstand die een component (stroom) bij wisselspanning ondervindt.
T2	R, X_L , X_C , Z
T3	$R = \frac{l \cdot \rho}{A}$
T4a	parallel geschakeld
T4b	oneindig groot

T5	
P1	Kleiner dan 90°
P2	de capaciteit en de frequentie.
P3	
P4a	40Ω
P4b	2,5 V
P5a	2510Ω
P5b	1 kHz
P6a	24Ω
P6b	38,2 mH
P7a	10Ω
P7b	100Ω
P7c	$99,5 \Omega$
P7d	15,8 mH
P8a	0,1
P8b	$84,3^\circ$
P8c	
9	Impedantie van de spoel: 595Ω Stroom van de spoel: 40,3 mA
P10a	159Ω
P10b	10 kHz
P10c	90°
P10d	

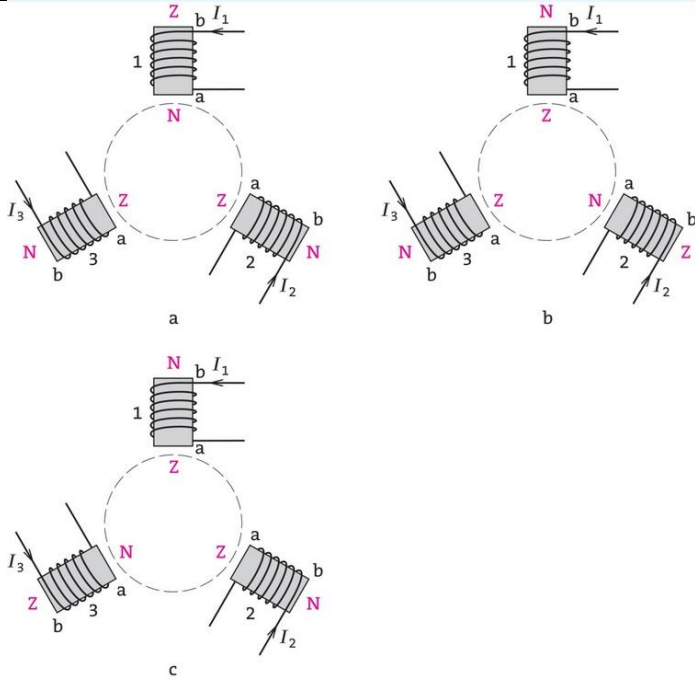
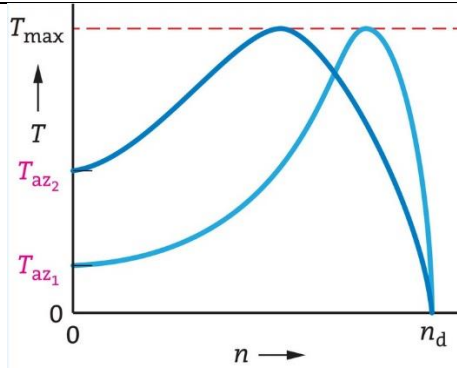
21 ELE21 Serieschakeling op wisselspanning	
T1a	Omdat alle spanningen met elkaar in fase zijn.
T1b	Bij ideale spoelen en bij condensatoren.
T2	$Z = X_L$
T3	$X_{C_t} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C_1} + \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C_2} + \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C_3}$ $X_{C_t} = X_{C_1} + X_{C_2} + X_{C_3}$ $\frac{1}{C_t} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$
T4	1. Grafische bepaling door opmeten van de vectoren. 2. Door berekening na ontbinden van de vectoren langs de x-as en y-as.
T5	Bij een serieschakeling van drie spoelen op wisselspanning.
P1a	$U_2 = 20 \text{ V}; U_3 = 30 \text{ V}$
P1b	
P2	$L_t = 47,8 \text{ mH}$ $L_1 = 12,0 \text{ mH}$ $L_2 = 35,8 \text{ mH}$
P3a	$0,6 \mu\text{F}$
P3b	$6 \mu\text{F}$
P3c	$U_1 = 60 \text{ V}; U_2 = 30 \text{ V}; U_3 = 10 \text{ V}$
P4a	condensatoren
P4b	weerstand
P4c	spoelen
P5a	225Ω
P5b	16 V
P5c	
P6	$0,5 \Omega$
P7	$4,28 \text{ mA}$
P8a	189Ω
P8b	$1 \mu\text{F}$
P9a	$6,69 \text{ mH}$
P9b	$15,3 \text{ mH}$
P9c	$14,1 \text{ V}$

P10



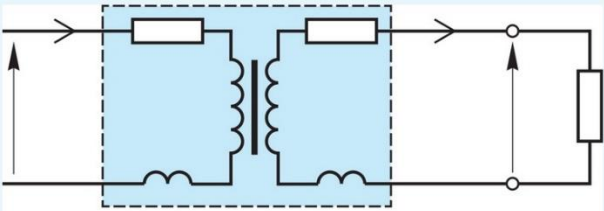
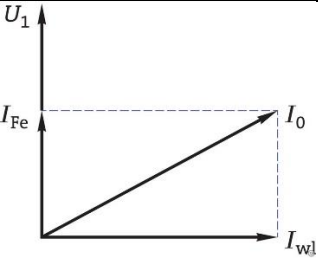
5 EOM05 Draaistroommotoren

T1	de asynchrone draaistroommotor
T2	-De stator van een synchrone motor heeft dezelfde bouw als die van een asynchrone motor. -Een magneetrotor komt alleen voor bij een synchrone machine. -KA-motoren en SA-motoren werken volgens hetzelfde principe.
T3	Synchrone, beide typen, SA-motor, minder
T4	KA-motor
T5	Gelijk aan
P1abc	a: positief; noordpool; zuidpool b: negatief; zuidpool; noordpool c: negatief; zuidpool; noordpool

P1def	
P1g	rechtsom
P2a	4 poolparen ($p=4$)
P2b	8-polig
P2c	$12,5 \text{ s}^{-1}$
P3	Rechtsom; linksom; rechtsom; linksom
P4	1.Statorwikkeling: aangesloten op het draaistroomnet zorgt deze wikkeling voor het draaiveld. 2.Rotoras: draagt rotorwikkelingen en sleepringen. 3.Rotorwikkeling: hierin worden kortsluitstromen opgewekt zodat een drijvend koppel ontstaat. 4.Sleepringen: voeren de rotorstromen naar buiten. 5.Koolborstels: dienen voor het overbrengen van de rotorstroom naar de rotoraanzetweerstand. 6.Rotoraanzetweerstand: hiermee worden de aanloopstroom en het koppel geregeld.
P5	Voordelen: goede aanloopeigenschappen van stroom en koppel. Nadelen: kwetsbare constructie, meer onderhoud.
P6	10 A
P7ab	
P7c	groter
P8a	$n_d = 25 \text{ s}^{-1}$
P8b	$s=0,04$
P8c	$n_r = 24 \text{ s}^{-1}$
P9	$P_{as} = 8.500 \text{ W}$

	$P_v = 1500 \text{ W}$
P10a	$P_{mech} = 1650 \text{ W}$
P10b	$P_{af} = 12.000 \text{ W}$
P10c	$P_{cu} = 1.350 \text{ W}$
P10d	$\eta = 0,8 \quad 80\%$
P10e	$\cos \varphi = 0,85$

13 EOM13 Transformatoren	
T1	-Is de wikkeling waaraan elektrische energie wordt toegevoerd -Is de wikkeling die energie afgeeft -Elektrische energie omgezet in magnetische energie -Magnetische energie omgezet in elektrische energie
T2	$U_1 = 4,44 \cdot U_1 \cdot f \cdot \phi$
T3	$n = \frac{N_1}{N_2}$
T4	$T = \frac{U_1}{U_2}$
T5	$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$ $\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$ $\frac{Z_1}{Z_2} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$
T6a	$n = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$
T6b	$\frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{n} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{n}$
T7	1.stroomtransformator toepassing: veilig meten van grote stromen in een HS-net 2.spanningstransformator toepassing: veilig meten van hoge spanningen in een HS-net
T8a	Een S-keten is een zwevend net met een galvanische scheiding met het voedingsnet. De S-keten is niet geaard. Bij kortsluiting in een aangesloten apparaat hoeft de belasting niet te worden afgeschakeld.
T8b	Een S-keten wordt verkregen met behulp van een scheidingstransformator met gelijke primaire en secundaire spanning. De secundaire wikkeling is galvanisch gescheiden van de netzijde. De S-keten is niet geaard.
T9	1.Een zwevend net wordt toegepast in ziekenhuizen en laboratoria. 2.Een zwevend net wordt ook toegepast in natte omgevingen zoals melkfabrieken. 3.Ook wordt een zwevend net toegepast in de voedingsindustrie en in de chemische industrie.
P1	200 Ω
P2a	60 windingen
P2b	$I_1 = 2 \text{ A}; \quad I_2 = 40 \text{ A}$
P2c	$Z_1 = 120 \Omega$

P3a	 b schematische voorstelling niet-ideale transformator
P3b	Voorstelling R: ohmse weerstanden Toelichting: Zowel primair als secundair hebben de wikkelingen ohmse weerstanden (R_1 en R_2). Voorstelling X: lekvelddreactanties Toelichting: Zowel primair als secundair treden magnetische lekvelden op (Φ_1 en Φ_2) die de lekvelddreactanties (X_1 en X_2) veroorzaken.
P4a	primaire
P4b	
P4c	1.wattcomponent 2.wattloze component
P4d	Bij nullast treden hysteresis- en wervelstroomverliezen op. Dit veroorzaakt de wattcomponent I_{Fe} . De wattloze stroom I_{wl} zorgt ervoor dat het magneetveld in stand wordt gehouden.
P5	96 %
P6	93,6 %
P7	-gelijk aan -wel -secundair
P8	-veiligheidstransformator -hoge -wel
P9	Onbelast gaat vrijwel het gehele magneetveld door de kern van de secundaire wikkeling. Er ontstaat een hoge ontsteekspanning die nodig is om de lasboog te ontsteken. Bij belasting gaat een deel van het veld door de magnetische shunt zodat de brandspanning laag is.
P10	Als de variac is uitgevoerd als spaartransformator, is er direct aanrakingsgevaar. Bij toepassing van gescheiden wikkelingen is het gevaar geringer.
P11a	wisselstroom
P11b	$k=1$
P11c	220 V; 220 V
P11d	1000 VA
P11e	4,54 A; 4,54 A
P12	-afhankelijk; afhankelijk; geen; zowel aan de primaire als secundaire zijde
P13	-Koperverliezen ontstaan ten gevolge van de ohmse weerstanden in de wikkelingen. -Koperverliezen treden nagenoeg niet op bij nullast. -Koperverliezen zijn sterk afhankelijk van de stroom.
P14	1.tv 2.audioversterker

	3.cd-speler 4.pc
P15a	Een zwevend net waarbij het net geheel galvanisch gescheiden is van het voedingsnet.
P15b	Met behulp van een beschermingstransformator. Er mag secundair geen verbinding met aarde zijn.
P15c	1.in ziekenhuizen 2.in laboratoria 3.in zogenoemde 'natte' omgevingen in de industrie
P16	Onjuist; juist; onjuist; juist; onjuist; juist
P17a	Een veilige scheiding tussen het hoogspanningscircuit en het meetcircuit.
P17b	1.stroomtransformatoren 2.spanningstransformatoren
P17c	meettransformator voor het meten van stromen (stroomtransformator)
P18	-voert rechtstreeks de hoofdstroom van het te meten hoogspanningscircuit -een maximum meetstroom van 5 A -worden kortgesloten -indirect -hoge -klein -niet
P19	Onjuist; juist; onjuist; juist; onjuist; juist.
P20	1.vierkante of rechthoekige constructie 2.rechthoekige kern 3.ringvormige kern
P21	1.luchtkoeling toelichting: natuurlijke warmte-afvoer via omgevingslucht 2.luchtkoeling toelichting: met ventilator geforceerde luchtkoeling met behulp van een ventilator 3.oliekoeling toelichting: warmte wordt afgevoerd via een oliebad waarin de transformator is gemonteerd

15 EOM15 Elektronische motorregelingen	
T1	1.Het regelen van vermogens en het omzetten van spanningen en stromen zijn mogelijk met lage verliezen. 2.De vermogenscomponenten zijn compact en relatief goedkoop. 3.Er zijn geen bewegende delen, dus er treedt geen slijtage in de statische omzetters op.
T2	-positief -negatief
T3	7000 V; 5000 A 5000 V; 3000 A
T4a	IGBT
T4b	1.gate 2.collector 3.emitter
T5	wisselstroom
T6	inverter
T7	constante
P1	Choper; statische frequentieomzetter; cycloconverter; mutator; inverter
P2	PWM-frequentieomzetter

P3	als $n < n_{\text{nom}}$, dan is de uitgangsspanning U constant
P4	De warmteontwikkeling door de harmonischen in de afgegeven spanning van de frequentieomzetter wordt beter opgevangen.
P5	Bij 10 Hz: $3,2 \text{ s}^{-1}$ (192 min^{-1}) Bij 100 Hz: 32 s^{-1} (1920 min^{-1})
P6a	Bij 8 Hz: $1,52 \text{ s}^{-1}$ ($91,2 \text{ min}^{-1}$) Bij 120 Hz: $22,8 \text{ s}^{-1}$ (1368 min^{-1})
P6b	$T_{\text{nom}} = 83,8 \text{ Nm}$
P6c	Koppel bij $1,52 \text{ s}^{-1}$: $T = 523,5 \text{ Nm}$ Koppel bij $22,8 \text{ s}^{-1}$: $T = 34,9 \text{ Nm}$
P7	1.thyristor 2.GTO-thyristor 3.TRIAC 4.vermogenstransistor 5.vermogensMOSFET 6.IGBT
P8	Alleen bewering I is juist
P9	Beide beweringen zijn juist
P10	Alleen bewering II is juist
P11	Alleen bewering II is juist
P12	1.mutatoren 2.inverters 3.frequentieomzetters 4.choppers
P13	Alleen bewering I is juist
P14	B2-mutatoren (éénfasebrugschakeling) B6-mutatoren (driefasenbrugschakeling)
P15	Alleen bewering II is juist
P16	1.frequentieomzetter 2.cyclo-converter
P17	Alleen bewering II is juist
P18	Alleen bewering I is juist
P19	Beide beweringen zijn juist
P20	Voltage Ramp Control
P21	1.rotatiedrukpersen (de papierbaan kan scheuren) 2.textiel- en papierindustrie (materiaalbreuk) 3.transportbanden (producten kunnen er af vallen) 4.pompen en ventilatoren (opvangen van het koppeloverschot bij lage rotatiefrequentie)
P22	Alleen bewering I is juist
P23	Alleen bewering II is juist
P24	De rotatiefrequentie van wisselstroommotoren en draaistroommotoren kunnen we wijzigen door frequentie f of door het aantal poolparen p te veranderen.
P25	Beide beweringen zijn juist
P26	synchrone
P27	1.directe frequentieomzetters 2.indirecte frequentieomzetters
P28	1.PWM (Puls Width Modulation) 2.PAM (Puls Amplitude Modulation)
P29	Beide beweringen zijn juist

P30	1.draairichting (links of rechts) 2.versnelling (ACC) 3.vertraging (DEC) 4.startvrijgave (STA) 5.verhouding spanning/frequentie (U/f) 6.stroomwaarde (I_{th})
P31	Alleen bewering II is juist
P32	Beide beweringen zijn juist
P33	Ventilatoren in de motor aanbrengen die direct uit het net worden gevoed (geforceerde koeling).