

# Presentationer

## Innehåll

### Spänning Ström Resistans.

#### [elektricitet.pdf](#)

Skolmodel av magnesiumatom.  
Periodiska systemet. Ledare/Isolator/Halvledare.  
Spänning Ström Resistans.  
Energi.  
Vätskeanalogier. OHM's lag, strömriktning, ledningsförmåga.  
Resistorers färgkod.  
Ledningsresistans, resistivitet.  
Ex. spänningsfall i kabel. Ex. trådtöjningsgivare.  
Resistansens temperaturberoende. Resistanstermometer. Termistor.  
Elektrisk effekt.  $U I R P$ .  
Ex. Kokplattan.  
Effekt, energi och verkningsgrad.  
CDS. Fotopotentiometer.

#### [exercise1.pdf](#)

Sluten strömkrets?  
OHM's lag räcker långt.

### Serie-, parallell och blandade kretsar.

#### [circuits.pdf](#)

Seriekopplade resistorer - ersättningsresistans.  
Parallellkopplade resistorer. Två parallellkopplade resistorer.  
Parallellkretsen. Strömgrening.  
Seriekretsen. Spänningsdelningsformeln. Belastad spänningsdelare.  
Strömgreningsformeln.  
Linjärisering av termistorer. Motortemperaturmätaren.

#### [exercise2.pdf](#)

Ex. Blanda R och G.  
Ex. N st samma parallell. OK att flytta.  
Ex. Ersättningsresistanser.  
Ex. Serie-Parallell-kretsar.  
Ex. Strömgrening. Kirchoffs strömlag.  
Ex. Seriekrets. Kirchoffs spänningslag.

### Multimetern, batterier

#### [multimeter.pdf](#)

Vridspoleinstrument eller digitala instrument.  
Amperemätaren.  
Volt-mätaren.  
OHM-mätaren.

Wheatstonebyggnaden.  
Lab 1. DMM Fluke 45.  
Förberedelseuppgifter.  
Strömmätning med Fluke 45. Rätt mätområde.  
Samtidig mätning av spänning och ström. Spänningsriktig eller strömriktig mätning.  
Digitala instruments mätfel.

 [batterier.pdf](#)

Elektrokemisk cell.  
Urladdningskurva och kapacitetstal.  
Ex. Kapacitetsberäkningar.  
Urladdningsfall. Urladdningsström, Intermittent, temperatur.  
Cell och Batteri.  
Jämförelse mellan olika batterityper.  
Emk inre resistans och polspänning. Urladdning, uppladdning.  
Seriekoppling av celler.  
Ex. Hur många celler behövs?  
Risk med seriekoppling - omvänd cellspänning.  
Parallellkoppling av celler.

 [exercise3.pdf](#)

Ex. Wheatstonebryggans obalansspänning. Lastcell.  
Ex. Ber. förkopplingsmotstånd till vridspoleinstrument.  
Ex. Kombinationsinstrument med två områden.  
Ex. Potentiometrar. Ersättningsresistans.  
Ex. Seriekopplade batterier.  
Ex Parallellkopplade batterier. Kirchoffs lagar introduceras.

### Likströmsnät. Nodanalys.

 [kirchhoff.pdf](#)

Kirchoffs lagar. Kirchoffs strömlag, Kirchoffs spänningslag.  
Arbetsgång. OHM's lag på matrisform.  
Webb-baserade hjälpmedel för lösning av ekvationssystem.  
Din egen webb-uppgift.  
Nodanalys. Samma exempel.  
Maskanalys. Samma exempel.  
Vilken metod rekommenderas?  
Ekvationssystem med Mathematica.  
Handräkningsmetod.

 [exercise4.pdf](#)

Ex. Potential.  
Ex. Slinga, Kirchoffs spänningslag.  
Ex. Maskanalys. (Snabbupställning).

### Tvåpolsekvivalenter.

 [sources.pdf](#)

Spänningskälla eller strömkälla? Emk/Strömkälla.  
Tvåpolssatsen. Thévenin spänningskällemodell och Norton strömkällemodell.  
Tomgångsspänning. Kortslutningsström. Byte av modell.  
Experimentell bestämning av tvåpol.

Ex. Tvåpolssatsen som räkneknep.  
Beroende generator.  
(Exempel - transistorkrets med beroende strömgenerator).  
Att undvika vid beroende generatorer.  
Ex. 8.3 Beroende generator.

 [exercise5.pdf](#)

Ex. Emk och strömgenerator i kombination.  
Ex. Förenkla krets med flera strömgeneratorer.  
Ex. Tvåpolsatsen i flera steg.  
Ex. Wheatstonebryggans tvåpolsekvivalent.  
Ex. Tvåpolssatsen enklare än maskanalys.  
Ex. Nodanalys av krets med strömgeneratorer.

### **Superposition. Effektanpassning.**

 [theorems.pdf](#)

Superpositionsprincipen.  
Ex. Superposition av Två emker.  
Ex. Superposition av Emk och strömgenerator.  
Effeektanpassning.  
Ex. Effeektanpassa tvåpol.  
D-Y transformation. Ex. D-Y transformation.

### **Grafisk representation av kretselement och tvåpolar.**

 [2PolGrafiskt.pdf](#)

Kretselement på grafisk form. Resistor, Emk, och strömgenerator.  
Tvåpol med emk och resistans.  
Strömgenerator och resistans.  
Olinjär resistans.  
En tvåpol avger effekt till en olinjär resistans som förbrukar effekt.  
Grafisk lösning av Arbetspunkten.

### **Magnetism och Elektromagnetism.**

 [magnetkrets.pdf](#)

Permanentmagneter. Magnetiska domäner.  
Influens och Remanens.  
Flöde och Flödestäthet.  
Fältbilder mellan poler. Ex. fältbild.  
Permabilitet. Permabilitetstal. Reluktans.  
Elektromagnetism. Skruvregeln.  
Ex. Magnetfält runt slinga. Elektromagneten. Järnkärna.  
OHM's lag för magnetkretsen.  
Fältstyrka H.  
Ex. Magnetisering och avmagnetisering. (Historia: Kärnminnet).  
Halleffektsensorn.

### **Elektromagnetism och induktorer. In- och urkopplingsförlopp i RL-kretsar.**

### [induktion.pdf](#)

Motorprincipen.  
Likströmsmotorn.  
Generatorprincipen.  
Induktionslagen, storlek (Faraday), riktning (Lenz).  
Ex. Lenz lag.  
Ex. Faradays experiment.  
Självinduktion.  
Induktansberäkningsformel. Ex. Induktansberäkning.  
Ex. Inducerad emk över avlänkningspole.  
Spolens transienter. Tidkonstant.  
Magnetisk energi.  
Ex. Spolens inkoppling och urkoppling. Förbränningsmotorns tändpole.  
Serie och parallellkoppling av induktorer.  
Stegmotorn, den digitala motorn. Hur snabbt kan man köra?

### [transienter.pdf](#)

Exponentialfunktionen, stogande och fallande kurva.  
Snabbformeln.  
"Hela swinget genom resten".

## **El-statik, kondensatorer. In- och urkopplingsförlopp i RL- och RC-kretsar.**

### [kondensator.pdf](#)

Elektriska fält. Coulombs lag.  
Plattkondensatorn. Dielektrikum. Spänningstålighet.  
Utföranden: Plastkondensator. Elektrolytkondensator. Tantalelektrolytkondensator.  
Ex. Supercap, hur länge räcker laddningen.  
Kondensatorns transienter.  
Elektrisk energi.  
Vilken lämpar sig bäst till motorer, spolar eller kondensatorer?  
Parallellkopplade kondensatorer. Seriekopplade kondensatorer. Ex. seriekopplade kondensatorer.  
Ex. Kamerablixten.  
Ex. Kondensatorns uppladdning.  
Ex. Relä med fördröjt tillslag och fördröjt frånslag.

## **Växelströmskretsar, sinusformad växelström, medelvärde och effektivvärde. Komplexa metoden.**

### [visare.pdf](#)

Att generera sinusspänning. Sinusvågens parametrar.  
Ex. Oscilloskopbild av sinusspänning, bestäm parametrar.  
Ex. Sinusfunktion med fasvinkel.  
Medelvärde och effektivvärde. Ex. Effektivvärde.  
Sinusvågens effektivvärde.  
Labinstrumentet Fluke 45 mäter effektivvärde. (Visarinstrument).  
Sinusvågen som visare.  
Addition av sinus-storheter enklare som visare. Ex. visaraddition.  
Visare med komplexa tal.

Komplex visare vs. sinusvåg.

 [RLC.pdf](#)

Växelström genom resistor.

Växelström genom spole. Reaktans.

Växelström genom kondensator. Reaktansen har negativt tecken.

Ex. Visardiagram.  $C+R||C$ . Impedansen  $Z$ .

Reaktansernas frekvensberoende. LIN-LIN och LOG-LOG.

Frekvens - Reaktans Nomogram.

Komplexa visare -  $j\omega$ -räkning.


Ex. Komplexa visare.  $C+R||C$ .

Visardiagram i komplexa talplanet.

Vridning av diagrammet.

Phasor.

Admittans, konduktans, susceptans.

 [exercise6.pdf](#)

Visardiagrammets byggstenar.

Ex. Enkelt visardiagram.

Ex. Vad innehåller kretsen?

Ex. Visardiagram  $L||R+R$ . Steg för steg.

Ex. Visardiagram  $L+C||R$ . Steg för steg.

Ex. Givet visare för  $R||C$  beräkna  $Z$ ,  $R$ ,  $C$ .

Ex. Givet visare för okänd krets.  $j\omega$ -räkning.

Ex. Serie och parallellkrets.  $j\omega$ -räkning.

Ex. Tvåpolssatsen.  $j\omega$ -räkning.

## Växelströmseffekt. Strömkomposanter. Effektriangel.

 [acpower.pdf](#)

Växelströmmens momentanvärde i  $R$   $L$   $C$  och  $Z$ .

Aktiv, reaktiv och skenbar effekt.

Effektriangeln.

Ex. Reducera spänning med resistor eller kondensator?

Kraftkomposanter, strömkomposanter.

Totalström med strömkomposanter.

Ex. Håller säkringen? Strömkomposanter.

Ex. Lysrörsarmaturen.

Ex. Faskompensering av lysrörsarmaturen.

(Komplex effekt)

## Resonansfenomenet

 [resonans.pdf](#)

Resonans när spole och kondensator "tar ut" varandra.

Ex. Serieresonans.

Högre spänning än matningen! Tesla spole.  $Q$ -värde.

OHM's lag för serieresonans.

Visardiagram för serieresonans.

Serieresonanskretsens  $Q$ -värde och bandbredd. Bekväma formler.

Ex. Serieresonanskrets.

Ex. Parallellresonans.

Högre ström än matningen!  
Ideal parallellresonanskrets. Verklig parallellresonanskrets.  
Ex. Resonansfrekvens för verklig parallellresonanskrets.  
Serie- eller parallellresistor. Omräkningsformel.  
Ex. Parallellkrets.  
Kondensatorns Q-värde och förlustfaktor D.  
PM6303 RLC-mätaren i vårt lab.  
4-tråds mätning. RLC ström/spänningsmetoden.  
RLC-mätarens mätområden.

 [effektanpassning.pdf](#)

Ex. Komplex tvåpol. Komplex E och komplex Z.  
Effektanpassning till komplex tvåpol.

 [exercise7.pdf](#)

13.6 Komplex impedans - siffreräkning  
13.9 Komplex siffreräkning  
(Ex. AC-motorn.  $j\omega$ -räkning. Demonstrationstal.)  
AC-motorns rotationsriktning - hur kopplar man?

 [exercise8.pdf](#)

13.3  $j\omega$ -räkning RC-länk  
13.7  $j\omega$ -räkning ström i RLC-krets  
13.8  $j\omega$ -räkning annan ström i RLC-krets  
14.4 Aktiv effekt i impedans  
14.5 Effektjämförelse i RC-impedans  
14.3 Effekt efter omkoppling i RC-krets

## Enkla RC-filter

 [filter.pdf](#)

En verklig signal.  
LP HP BP BS.  
RC-LP-filtret med visare.  
Spänningsdelarens överföringsfunktion.  
RC-LP-filtret med  $j\omega$ -räkning.  
Överföringsfunktion. Gränshfrekvens. Beloppsfunktion och fasfunktion.  
Grafik med Mathematica.  
RC-HP-filtret. Gränshfrekvens. Beloppsfunktion och fasfunktion.  
Wienbryggan. Gränshfrekvens. Beloppskurva och faskurva.  
William Hewletts examensarbete ...  
Labinstrumentet DMM Fluke 45. Mätning av likkomponent, växelkomponent, totalspänning.  
Ex. Spänning med likkomponent och växelkomponent.  
Några kurvformer. (Crest factor).  
Storheten dBell.  
Ex. dB omräkning.  
Bode-diagrammet.  
Labinstrument Analogt oscilloskop PM3350.  
Funktionssätt. AC/Gnd/DC koppling.  
Två kanaler genom ALT eller CHOP.  
Mätning av oscilloskops stigtid. Sambandet mellan bandbredd och stigtid.  
Ex. Oscilloskopkabeln. Önskat LP-filter.

Ex. Oscilloskop-dämp-proben.  
Kalibrering av oscilloskop-prob.  
Mätning med dämp-prob.  
Aktiv prob.

 [exercise9.pdf](#)

13.1  $j\omega$ -räkning RC  
16.3 Överföringsfunktion  
12.7 Visardiagram  
15.5 Parallellresonanskrets  
16.7 Wienbryggan baklänges

## Ideala transformatorn

 [trafo.pdf](#)

Transformatorn. Spänningsomsättning. Försumbar magnetiseringsström.  
Strömomsättning.  
Hög magnetiseringsström vid överspänning.  
Ex. 50 eller 60 Hz?  
Virvelströmsförluster. EI-kärna. Toroidkärna.  
Ex. Transformator.  
Ex. Transformator med kontakt.  
Överräkning av impedanser.  
Ex. Överräkning av kondensator.  
17.3, 17.4, 17.5 Transformator, två värden saknas.  
17.6 Transformator med komplex last.  
Induktiv koppling  
Sammanlänkat flöde  
Ömsinduktans och kopplingsfaktor  
Seriekoppling med ömsinduktans  
Parallellkoppling med ömsinduktans  
Seriekopplingsexempel  
(Variometer)

 [ethernet.pdf](#)

Internet - miljoner kabelanslutna datakommunikationsutrustningar  
Isolertransformator  
Commonmode och Differentialmode signaler  
Pulstransformatorn  
Störskyddsdrossel  
Spänningsmatning över ethernet