

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK ✓



100164 2043



Elmaskiner fyraårig teknisk linje



Supplement 27

SKOLÖVERSTYRELSEN 1976

Föreliggande supplement i elmaskiner på fyraårig teknisk linje skall tillämpas senast fr o m läsåret 1978/79 och ersätter sidorna 193–196 i Lgy 70:II Supplement 3- och 4-åriga linjer.

Fastställt 1976-04-12

Läroplan
435a



Biblioteket i Mölndal

Läroplan

4359





Läroplan för gymnasieskolan

SKOLÖVERSTYRELSEN

LiberLäromedel Stockholm

Supplement 27

Fastställt 1976-04-12

Dnr S 76:1071

BIBLIOTEKET
ÄRARHÖGSKOLAN
I MÖLNDAL

L.

Elmaskiner
fyraårig teknisk linje

rLak

Förord

Läroplanen för gymnasieskolan (Lgy 70) består av en allmän del (del I), som är gemensam för samtliga linjer, samt av supplement (del II) för skilda linjer och ämnen.

Den allmänna delen (del I) innehåller av Kungl Maj:t fastställda mål och riktlinjer, tim- och kursplaner (mål och huvudmoment i enskilda ämnen) samt av SÖ utfärdade allmänna anvisningar för gymnasieskolans verksamhet.

Supplementdelen (del II) återger tim- och kursplaner (mål och huvudmoment), fogar till dessa i förekommande fall delmoment och årskursfördelningar samt ger allmänna riktlinjer för undervisningens bedrivande i de olika ämnena.

Föreliggande supplement i elmaskiner på fyraårig teknisk linje skall tillämpas senast från och med läsåret 1978/79 och ersätter sidorna 193–196 i Lgy 70:II Supplement 3- och 4-åriga linjer.

SÖ avser att efter hand revidera och komplettera supplementen med hänsyn till erfarenheterna vid läroplanens tillämpning. Det är därför angeläget att sådana erfarenheter på lämpligt sätt meddelas SÖ.

Stockholm den 12 april 1976

Skolöverstyrelsen

MÅL OCH HUVUDMOMENT

MÅL

Eleven skall genom undervisningen i elmaskiner

öka sin kunskap om viktigare eltekniska begrepp och samband samt material av betydelse inom elkrafttekniken,

skaffa sig kunskap om viktigare elmaskiners uppbyggnad, verkningssätt, driftegenskaper och användning samt

förvärva förmågan att självständigt lösa enklare teoretiska, experimentella och praktiska uppgifter om elmaskiner och deras användning.

HUVUDMOMENT

Eltekniska grunder

Stillastående elmaskiner

Roterande elmaskiner

Maskinsystem

ANVISNINGAR OCH KOMMENTARER

HUVUDMOMENT MED DELMOMENT

Eltekniska grunder

Repetition och utvidgning av kursen i ellära.
Eltekniska material.

Stillastående elmaskiner

Transformatorer. Strömriktare.

Roterande elmaskiner

Synkronmaskiner. Asynkronmaskiner. Likströmsmaskiner.
Övriga maskiner. Elmaskiners utförandeformer.

Maskinsystem

Motordrifter. Val av elmaskin.

ALLMÄNNA SYNPUNKTER

Allmänna synpunkter på ämnesstoffet

Elmaskinerna utgör viktiga komponenter inom den tillämpade eltekniken. Lärokursen bygger på ämnena matematik, fysik, kemi, teknologi, ellära, elektronik och maskinteknik. Undervisningen inleds med repetition och utvidgning av kursen i ellära samt med ett avsnitt elkrafttekniskt inriktad materiallära.

Elmaskinerna bör betraktas som komponenter i system och i undervisningen lägges huvudvikten på drifttegenskaper, främst i stationär drift. Viss vikt kan även läggas på egenskaper i icke stationär drift och på elmaskinernas användning i reglertekniska sammanhang. Undervisningen bör beakta synpunkter avseende säkerhet, ekonomi och miljö. I lärokursen ingår ej konstruktion, beräkning och dimensionering av elmaskiner. Grundläggande frågeställningar i anslutning härtill kan dock behandlas i begränsad omfattning.

Ämnet elmaskiner är i stor utsträckning tillämpad ellära med huvudvikten på elmagnetism och strömkretsteori. I undervisningen bör dock teoriinslagen begränsas till att omfatta avsnitt som krävs för att förstå drifttegenskaper samt maskindata i kataloger, på märkplåtar och i provningsprotokoll.

Räkneexempel och laborationer bör förekomma inom samtliga kursavsnitt och bör utgöra integrerade delar av ämnet. För att belysa principerna för elmaskiners konstruktion kan förenklade beräknings-, dimensionerings-, kontroll- eller rituppgifter på enkla elmaskinelement eller elmaskinanordningar likaså förekomma. Betydelsen av övning i att upprita elscheman och lösa kopplingsuppgifter bör beaktas.

Beskrivande kursmoment kan med fördel behandlas genom demonstrationer, stillbilder, filmvisning och studiebesök. Laborationer och konstruktionsövningar bör fördelas jämnt över hela läsåret.

Delmomenten kan behandlas i följande tidsföljd:

Repetition och utvidgning av kursen i ellära

Eltekniska material

Transformatorer

Synkronmaskiner

Asynkronmaskiner

Likströmsmaskiner

Övriga maskiner

Elmaskiners utförandeformer

Strömriktare

Motordrifter

Val av elmaskin

Planering och samverkan

Planeringen av ämnet elmaskiner bör ske i nära samverkan med ämnena elanläggning, elektronik och reglerteknik. Den tidigare föreslagna ordningsföljden mellan olika moment är inte bindande för läroänggen utan endast exempel på en sådan. Annan ordningsföljd kan tillämpas om detta är till fördel för undervisningen och samordningen mellan ämnet elmaskiner och övriga ämnen.

Räkneexempel, laborationer och konstruktionsövningar fördelas över samtliga huvudmoment.

Mellan elmaskiner och övriga ämnen i årskurs 4 finns flera kontaktpunkter, som bör utnyttjas för samverkan och därför kräver samordning mellan ämnena inbördes. Samverkan kan ske med företagsekonomi ifråga om kostnader och kostnadsberäkningar. Samverkan bör även ske med ergonomi.

Nära samverkan fordras med elanläggning ifråga om t ex generatorer, motorer, transformatorer, strömriktare, start-, regler- och skyddsapparater. Samverkan bör även ske med elektronik samt reglerteknik.

Vid laborationer, konstruktionsövningar och studiebesök finns också möjligheter till samverkan med samtliga tekniska ämnen.

Metodiska kommentarer

Undervisningen ställer stora krav på lärarens förmåga att sovra i det rikliga lärostoffet samt att schematisera och konkretisera elmaskinernas verkningssätt, egenskaper och användning. Undervisningen bör utformas så att eleverna får dels en överskådlig bild över hela elmaskinsområdet, dels teoretiska kunskaper kring en viss kärna av viktiga elmaskiner och tillämpningar. Eltekniska grunder, själva elmaskinerna och maskinsystemen kan i stor utsträckning introduceras med demonstrationer och experiment, medan elmaskinernas industriella tillverkning och användning kan visas genom bilder, filmer och studiebesök.

Vid demonstrationerna bör elmaskinerna visas i funktion dels ensamma, dels i samverkan i system. Stor vikt bör läggas vid mätmetodiken. Problemlösning bör förekomma inom teoretiska kursavsnitt för att belysa de eltekniska sammanhangen och därmed befästa kunskaperna. Laborationerna och konstruktionsövningarna bör inläggas i studieänggen och utformas så att de utgör en integrerande del av lärokursen. Elevernas praktikerfarenheter bör utnyttjas.

Självständiga arbetsformer

Då konstruktionsövningar förekommer kan uppgifterna vara av varierande art, t ex val av standardkomponenter ingående i en elmotordrift eller schemaritning, projektering, dimensionsberäkning, arbetspunktsberäkning, kontrollberäkning, gällande enkla elkomponenter, elmaskiner och maskinsystem. Beräkningsarbetet bör vara det väsentliga, medan ritningsarbetet skall vara av mindre omfattning. Uppgifternas antal och omfattning kan variera. Uppgifter på maskinsystem kan utnyttja samverkan mellan elmaskiner, elanläggning, elektronik och reglerteknik. Övningsuppgifterna utförs normalt som grupparbete och som fristående beting eller delbeting i anslutning till teorikursen. Övningarna i skolan bör omfatta sammanhängande 2-4 lektioner. Eleverna kan arbeta i grupper om 2-3 deltagare om samma uppgift. Vid utlämnandet av en uppgift bör läraren ge erforderliga direktiv för uppgiftens genomförande. Varje elev bör lämna en skriftlig redogörelse över sitt arbete.

Demonstrationer, laborationer, studiebesök

Demonstrationer är synnerligen väl lämpade för de flesta kursavsnitten. Stor vikt bör läggas på demonstration av elmaterial, elmaskindelar och maskinlindningar. Detsamma gäller även kompletta elmaskiner och maskinsystem samt start-, regler- och skyddsapparater, vilka bör visas dels i vila, dels i funktion.

Laborationer utgör en värdefull och angelägen del av undervisningen. Laborationer bör utformas så att eleverna får tillräcklig tid för träning i självständig försöksplanering, uppkoppling, undersökning och prövning av elapparaturen. Vidare bör laborationerna väljas så att de i så stor utsträckning som möjligt underbygger elmaskinteorin och ger exempel på samverkan mellan elmaskiner, elanläggning, elektronik och reglerteknik. Bland laborationerna bör om möjligt ingå normenligt prov och undersökningar av driftegenskaperna hos provobjekten.

För laborationer används i genomsnitt en lektion per vecka med delad klass. Behovet av laborationstid bestäms av det försök som skall utföras och uppgår vanligen till 2-4 lektioner. Oftast torde dock minst tre lektioner erfordras för att meningsfulla övningar skall kunna genomföras. Det är angeläget att ämnet elmaskiner schemalägges så, att laborationstiden kan disponeras med hänsyn till övningarnas tidsbehov. Är betingläsning helt genomförd, kan laborationerna ingå i betingen eller utföras parallellt med den i anslutning till den teoretiska genomgången.

Eleverna bör samarbeta i grupper om 2-3 deltagare. För laborationernas utförande bör finnas laborationsanvisningar. Varje elev bör inlämna ett skriftligt protokoll för varje laboration. I protokollen bör såväl den språkliga utformningen som sättet för redovisning av data ägnas stor uppmärksamhet. Om så är möjligt kan protokollen i sin helhet

utformas med ledning av anvisningar för industriella tekniska rapporter.

Studiebesök bör förläggas till närliggande elmåskinverksstäder, laboratorier, kraftverk, elverk, industrier, elmaterielutställningar etc. Samverkan med elanläggning, elektronik, reglerteknik, företagsekonomi och ergonomi kan ge större utbyte av vissa studiebesök.

Läromedel

Undervisningen om kopplingsscheman, maskinlindningar o d underlättas avsevärt, om läraren har tillgång till plancher, diabilder, filmer, demonstrationslindningar och modellkopplingar. Elmåskiners uppbyggnad, verkningssätt och driftegenskaper åskådliggörs lämpligen med användning av elmåskin-komponenter, genomskurna mindre elmåskiner och mindre elmåskiner i funktion.

En avsevärd del av laboratorieutrustningen kan även användas för demonstrationer och experiment vid lektionsundervisningen.

SYFTE OCH INNEHÅLL MED KOMMENTARER

Avsikten är att eleverna genom studierna skall förberedas att behärska de situationer de möter under skoltiden och senare i sitt liv som vuxna. Härvid måste varje elev ges tid och möjlighet att tillägna sig basfärdigheter och bas-kunskaper. Med sådana färdigheter avses det som bedöms som mest angeläget och oundgängligt för vuxenlivets olika krav och roller. Sådana moment har nedan angivits under rubriken "Skall behandlas". Övriga moment i kursen har betecknats "Kan genomås" och "Kan omnämnas".

För delmomenten anges riktigheter för undervisningen, vilka motsvarar ett beräknat nettolektionsantal varvid hänsyn tagits till tidsbortfall för helgdagar, lov dagar o d. Viss omfördelning av de angivna riktigheterna kan erfordras vid det praktiska genomförandet bl a beroende på tillgången till undervisningsmateriel och på övningsuppgifter.

Repetition och utvidgning av kursen i ellära (30 lektioner)

Skall behandlas: dels de avsnitt av kursen i ellära som ligger till grund för den fortsatta undervisningen och som bedöms kräva repetition och fördjupning, dels metoder för mätning av effekt och energi i trefasssystem.

Eltekniska material (5 lektioner)

Skall behandlas: egenskaper hos vanligen förekommande material för ledare, resistorer, magnetkretsar och isolation samt innebörden av begreppen temperaturklass, termisk hållfasthet och elektrisk hållfasthet.

Transformatorer (55 lektioner)

Skall behandlas: uppbyggnad, verkningsätt, teori, förluster, verkningsgrad, uppvärmning, kylning, organ för driftövervakning, enfas- och trefastransformatorns koppling samt mättransformatorer.

Kan genomgå: normer, egenskaper vid osymmetrisk drift, förutsättningar för parallelldrift, omsättnings- och lindningskopplare, flerfaskopplingar, transformatorer för skyddsändamål och sparkopplad transformator.

Kan omnämnas: verkningsätt och användning av reaktorer och transduktorer.

Synkronmaskiner (30 lektioner)

Skall behandlas: uppbyggnad, verkningsätt, teori, principen för en trefasig lindning, synkrongenerator i parallelldrift med kraftnät som har stor kortslutningseffekt, samt synkronmaskinen som faskompensator.

Kan genomgå: principer för spänningsreglering samt synkronmotorns start- och driftegenskaper.

Kan omnämnas: förluster och verkningsgrad.

Asynkronmaskiner (50 lektioner)

Skall behandlas: kortsluten och släpringad asynkronmotor, uppbyggnad, verkningsätt, teori, sambandet mellan moment och varvtal, förluster, uppvärmning, startmetoder samt principer för ändring av varvtal.

Kan genomgå: utföringsformer för rotorledare i kortslutna motorer, verkningsgrad, normer, metoder för bromsning samt enfasasynkronmotorns verkningsätt och driftegenskaper.

Kan omnämnas: metoder för polomkoppling, asynkron generatordrift, induktionsregulatorns verkningsätt samt linjära motorer.

Likströmsmaskiner (40 lektioner)

Skall behandlas: uppbyggnad, verkningsätt, teori, magnetiseringssystem, driftegenskaper, startmetoder samt principer för ändring av varvtal vid motordrift.

Kan genomgå: lindningars principiella utformning, förluster, verkningsgrad, bromsning samt generatordrift.

Kan omnämnas: Ward-Leonardaggregat

Övriga maskiner (10 lektioner)

Kan genomgås: t ex allströmsmotorn, stegmotorn, skärmpolmotorn, trefas kommutatormotorn samt enfas seriemotorn.

Elmaskiners utförandeformer (5 lektioner)

Skall behandlas: något om elmaskiners uppvärmning och kylning, elmaskiners skyddsform, kylform, monteringsätt och uttagsmärkning.

Kan genomgås: redovisning av elmaskiners utföringsformer, dimensionsstandard och data i normer, firmakataloger och broschyrer.

Strömriktare (35 lektioner)

Skall behandlas: ostyrd och styrd enfas och trefas strömriktare, diac- och triackretsar, möjligheter att med hjälp av tyristorer styra elektriska storheter.

Kan genomgås: strömriktarnas återverkan på det matande nätet.

Motorstyrning (15 lektioner)

Skall behandlas: varvtalsreglering av elmotorer med hjälp av strömriktare.

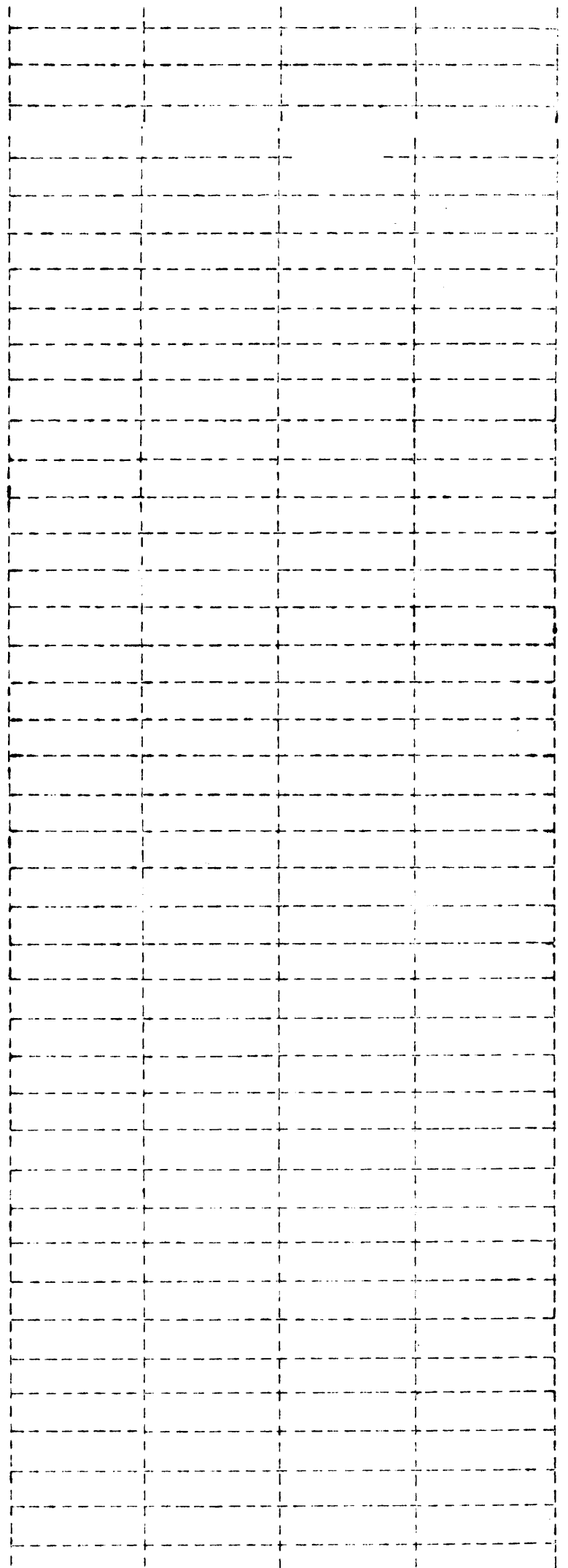
Kan genomgås: elmaskinernas dynamiska egenskaper vid användning av regler-system.

Val av elmaskin (10 lektioner)

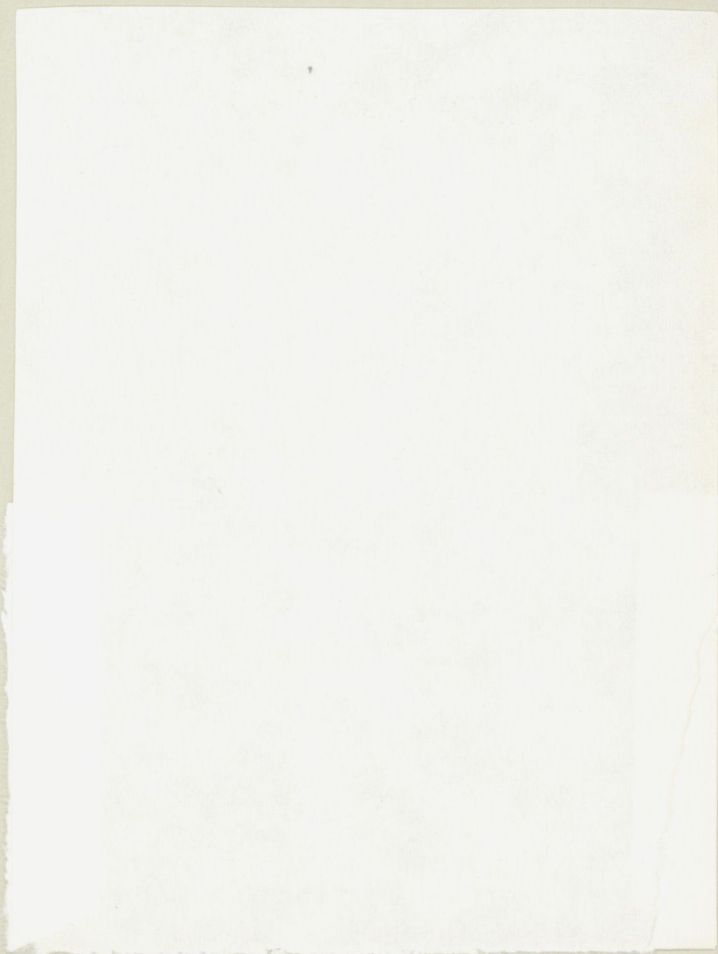
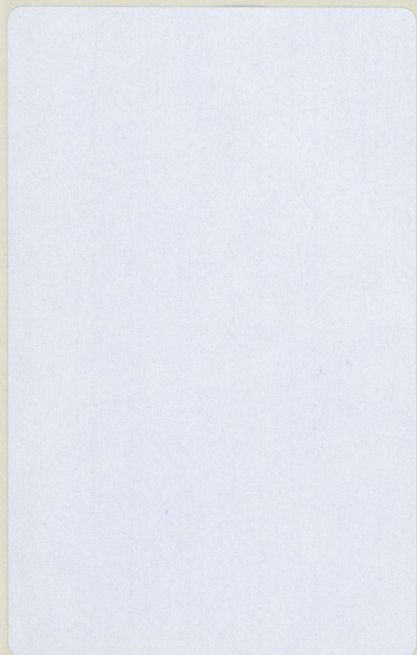
Skall behandlas: val av elmotor och strömriktare med hänsyn till driftart, krav från arbetsprocess, miljö, buller, ekonomiska m m med hjälp av tillämpliga kataloger.

Kan genomgås: beräkning av start- och stopptider.

Motorval (15 lektioner)



BIBLIOTEKET
LÄRARHÖGSKOLAN
I MÖLNDAL



Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰



Supplement 27



LiberLäromedel
Utbildningsförlaget

ISBN 91-47-7108