

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

Tvåårig el-teleteknisk linje

Åk 1–2 Gren Styr- och reglermekaniker



Supplement 128

SKOLÖVERSTYRELSEN 1985

Föreliggande supplement ersätter sidorna 7–20 och 53–74 i supplementet 2-årig El-teleteknisk linje som utkom 1970.

**TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET
UTLÅNAS EJ**

Läroplan
537



Pedagogiska biblioteket

REF

Läroplaner

Ex 3

Lgyll

GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK ✓



14000

000238705



Läroplan för gymnasieskolan

SKOLÖVERSTYRELSEN

Liber Utbildningsförlaget Stockholm

Supplement 128

Fastställt 1984-06-12
Dnr 5040-84: 2439

Tvåårig el-teleteknisk linje
Åk 1–2 Gren Styr- och reglermekaniker

Liber Utbildningsförlaget
162 89 STOCKHOLM

Separata exemplar kan beställas genom
Liber
Kundtjänst Utbildning
162 89 STOCKHOLM
Tel 08-739 91 00

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 specialkurser.

Den allmänna delen (del I) innehåller av Kungl Maj:t fastställda mål och riktlinjer för gymnasieskolan, tim- och kursplaner (mål och huvudmoment i enskilda ämnen) för gymnasieskolans linjer 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 ersätter sidorna 7-20 och 53-74 i supplementet 2-årig EI-teleteknisk linje som utkom 1970.

Med tanke på den fortlöpande läroplansöversynen är det angeläget att erfarenheter av läroplanens tillämpning som görs på skolorna delges SÖ.

Stockholm i februari 1985

Skolöverstyrelsen

INNEHÅLL

TIMPLAN 6

MÅL 8

HUVUDMOMENT 8

Svenska 8

Arbetslivsorientering 9

Idrott 10

KOMMENTARER TILL KURSPLAN 11

Delmoment, termin 1 11

1. Bänk- och maskinarbete 13

2. Lik- och växelström 15

3. Elinstallationer 18

4. Förbindningsteknik 19

5. Styrssystem 21

Delmoment, termin 2, 3 och 4 23

1. Bänk- och maskinarbete 25

2. Lik- och växelström 28

3. Elinstallationer 30

4. Elektronik 34

5. Styrssystem 37

6. Mät- och reglersystem 41

Tvåårig el-teleteknisk linje (Et)

Ämne	Antal veckotimmar				
	Terminskurs 1	Terminskurs 2		Terminskurs 3 och 4	
			Gren Ei, Tl, Sr, Km	Gren Tm	Gren Ei Tl, Sr, Km
Svenska	4	4	4	3	3
Arbetslivsorientering	1	1	1	1	1
El-teleteknik ¹⁾	30-27	30-27	30-27	32	32
Idrott	2	2	2	2	2
Timme till förfogande	1	1	1	-	-
Engelska B- eller C-språk Religionskunskap Psykologi Samhällskunskap Konsumentkunskap Matematik Bild eller musik	2)	3	3	-	-
Summa	38	38	38	38	38

¹⁾ El-teleteknik innefattar arbetsteknik och fackteori enligt följande (tidsangivelse för fackteori är riktpunkt i den mån fackteorin icke enligt SÖ:s anvisningar helt eller delvis integreras med arbetsteknik).

Ei = elektriker
Tl = telereparatörer
Sr = styr- och reglermekaniker
Km = kontorsmaskinreparatörer
Tm = telemontörer

Arbetsteknik	19-16	19-16	23-20	22	27
Fackteori	11	11	7	10	5


Undervisningen i arbetsteknik för telemontörer bedrivs i terminskurserna 3 och 4 som inbyggd utbildning.

Klass som är sammansatt av elever från två årskurser får delas i årskursgrupper i fackteori.


²⁾ Inom ramen av tre veckotimmar kan en elev välja ett av dessa ämnen enligt timplanen och kursplanen för ämnet på tvåårig ekonomisk, social eller teknisk linje.

El-teleteknisk linje


Gemensamt	Gren för elektriker
	Gren för telereparatörer
	Gren för styr- och reglermekaniker
	Gren för telemontörer
	Gren för kontorsmaskinreparatörer




Termin 1



Termin 2



Termin 3



Termin 4

El-teleteknik

EL- TELETEKNISK LINJE

- MÅL Eleven skall genom undervisningen i el- teleteknik
- inhämta kunskaper om arbetsuppgifterna inom linjens yrkesområden,
 - skaffa sig grundläggande färdigheter att utföra olika arbetsuppgifter,
 - utveckla förmågan att rätt använda informationer och data i instruktioner, scheman, ritningar och tabeller,
 - förvärva insikt om säkerhetsföreskrifter av olika slag och deras tillämpning, speciellt rörande elektriska anläggningar,
 - utveckla förmågan att iaktta och analysera sociala förhållanden på arbetsplatsen samt
 - förvärva insikt om yrkes- och arbetsförhållandens förändrighet.

HUVUDMOMENT

- Verktyg, maskiner, instrument och material.
- Tillverkning av detaljer.
- Montering, förbindning och installation.
- Förebyggande underhåll, mätning, felsökning och reparation.
- Justering, kalibrering och kontroll.
- Arbetsplatsens miljöfrågor.

Svenska

- MÅL Undervisningen i svenska skall ge eleverna vidgade kunskaper om språket och litteraturen och utveckla deras förmåga att använda språket. Detta skall ske i sådana former och med sådant undervisningsstoff att elevernas personliga utveckling främjas och att de förbereds för såväl fortsatta studier som kommande samhälls- och yrkesliv.

Eleverna skall alltmer självständigt och i meningsfulla sammanhang arbeta med olika språkliga uttrycksformer för att lära känna, bedöma och bruka språket och litteraturen som medel för information, påverkan, kontakt och konstnärligt skapande.

Detta innebär

att eleverna genom att själva pröva och använda skilda uttrycksformer i tal och skrift får sådana kunskaper och färdigheter att de med säkerhet och tilltro till egen förmåga kan redovisa sakförhållanden och uttrycka tankar, åsikter och känslor,

att eleverna genom att diskutera och studera språkets roll och funktioner, också i dess sociala, geografiska och historiska varianter, får kunskaper om språkets bruk och byggnad och därmed förutsättningar att ta ställning i språkfrågor,

att eleverna genom att studera nyare och äldre litteratur, från vår egen och andra kulturkretsar, får insikt i att litteraturen ger kunskap om människor, miljöer och problem, blir medvetna om tradition och förnyelse i kulturen och därigenom också bättre förstår sig själva och sin omvärld.

Inom ämnet svenska skall eleverna också utveckla sina kunskaper om de nordiska grannländernas språk och litteratur.

HUVUDMOMENT

Muntlig och skriftlig framställning

Språkets bruk och byggnad

Litteraturstudium

Arbetslivsorientering

MÅL Eleven skall genom undervisningen i arbetslivsorientering stimuleras till ett personligt engagemang i arbetslivsfrågor samt skaffa sig kunskap om

arbetets värde i sig och dess betydelse för individens utveckling, social gemenskap, jämställdhet och ökad välfärd,

olika sätt att medverka till utveckling av samhälle och arbetsliv i en demokrati,

utbildnings- och arbetsmarknadspolitiska mål och medel, bl a sådana som gäller sysselsättning och insatser för grupper med särskilda svårigheter på arbetsmarknaden,

företagets/institutionens allmänna villkor och beroende av samverkan med myndigheter och organisationer,

arbetsgivar- och arbetstagarorganisationernas roll i arbetslivet samt deras syn på frågor som rör samhälle och arbetsliv samt stimuleras till att engagera sig i fackligt och politiskt arbete,

arbetsmiljöns betydelse för säkerhet och arbetstillfredsställelse och särskilt om hur arbetet och arbetsmiljön kan och bör anpassas till individens behov och förutsättningar samt stimuleras till att genom egna insatser med stöd av gällande lagar och avtal medverka till en god arbetsmiljö,

hur arbetet kan organiseras för att uppfylla krav på samordning av olika mål, teknik, administration, medbestämmande, arbetsmotivation, arbetstillfredsställelse och produktion,

företagets eller institutionens uppbyggnad för att förstå behovet av och innebörden i olika organisatoriska och administrativa funktioner,

betydelsen av ekonomi på arbetsplatsen såväl företags- som produktionstekniska frågor samt stimuleras att i sin yrkesutövning engagera sig i ekonomiska frågor,

olika löneformer och deras effekter på arbetets utförande, riskerna i arbetet och medinflytande,

innebörden i och tillämpningen av lagar och avtal som reglerar förhållandena i arbetslivet samt stimuleras att engagera sig i frågor som gäller arbetets villkor i övrigt,

arbetsförmedlingens uppgifter och hur man söker anställning samt

olika anställningsformer.

HUVUDMOMENT

- Arbetet.
- Arbetsmiljön.
- Arbetsplatsens organisation.
- Ekonomi.
- Arbetsmarknaden.
- Samhällsfrågor.
- Samhällsaspekter på datoranvändningen.
- Anställningen.

Idrott

MAL Eleven skall genom undervisningen i idrott

skaffa sig rekreation, god kondition och allsidig träning av rörelseapparaten,

inhämta kunskap om och färdighet i arbetsteknik,

förvärva förståelse och intresse för fysisk aktivitet samt

uppöva samarbetsvilja och organisationsförmåga.

HUVUDMOMENT

- Gymnastik.
- Dans.
- Bollspel.
- Fri idrott.
- Orientering.
- Skridskoåkning.
- Simning.
- Arbetsteknik.
- Funktionär- och ledarskap, organisationskunskap.
- Teori.

KOMMENTARER TILL KURSPLAN

EL-TELETEKNIK, första terminen av årskurs 1

Delmoment		Rikttider	
		Arbetsteknik = A	Fackteori = F
1	Bänk- och maskinarbete	96	22
2	Lik- och växelström	48	88
3	Elinstallationer	24	11
4	Förbindningsteknik	48	11
5	Styrssystem	56	55

Innehållet i ämnet har strukturerats så att termin 1 utgör första etappen i en tvåårig utbildning.

Huvudmomenten ger översikt och orientering beträffande ämnets totala omfattning inom linjen. I delmomenten utvecklas ämnesinnehållet mera i detalj.

För delmomenten anges rikttider för undervisningen, vilka motsvarar bruttolektionsantalet för ämnet enligt timplanen, (beräknat enligt det lägre veckotimtalet - 27). Vid planering måste tidsbortfall för helger, lov dagar o d beaktas.

Delmomenten är en uppdelning i arbetsområden med utgångspunkt i stoffets karaktär och möjligheterna till integration av fackteori med arbetsteknik. Uppdelningen gör det möjligt att ta till vara de möjligheter till lärarsamverkan och resurssamverkan som står till buds.

Uppdelningen i delmoment och avsnitt är sådan att en elev kan inleda sin utbildning med studier i praktiskt taget vilket som helst av dem. Skillnaden i elevernas arbets- och studietakt kan göra det nödvändigt att anslå varierande tider för olika aktiviteter.

Då klassen är sammansatt av elever från två årskurser samt vid inbyggd utbildning och då det i övrigt krävs för att er hålla ett optimalt utnyttjande av resurserna och en tillfredsställande undervisningssituation, får ämnet delas i arbetsteknik och fackteori i högst det antal veckotimmar som framgår av timplanen.

Undervisningen i arbetsteknik organiseras till övervägande del som övningsarbeten.

Objekten måste väljas med utgångspunkt från vad som kan engagera och stimulera till problemlösningar och en successiv kunskaps- och färdighetsutveckling. Planering och arbetsberedning måste ingå som en integrerad del i alla moment. Planeringen av skolarbetet, och hur resurserna inom skolinstitutionen lämpligen utnyttjas kan utgöra underlag för ett gemensamt arbete i klassen.

Det är viktigt att eleverna blir väl insatta i moderna instruments funktion och i olika mätmetoder. Eleverna måste också träna sig i att vid t ex felsökning bedöma mätresultat, dra logiska slutsatser och bestämma vidare åtgärder.

Undervisningen får helt eller delvis förläggas till arbetsställe utanför gymnasieskolan. Omfattningen får bero på i vilken utsträckning lämpliga utbildningsplatser kan erhållas. I vissa sammanhang kan även studiebesök ge en betydelsefull inblick och bakgrund för undervisningen i ämnet. Om undervisningen anordnas som inbyggd utbildning minskar eller bortfaller helt behovet av nämnda inslag. Samverkan med företag ställer särskilda krav på planering och uppföljning. I de fall arbetsmarknadens parter träffat avtal som berör utbildningen måste detta givetvis uppmärksammas.

Allt arbete måste utföras på ett fackmannamässigt sätt och i början av varje avsnitt genomgå aktuella svenska och utländska termer och fackuttryck. Normer och termer enligt svensk standard skall användas.

Betydelsen av att vårda maskiner och verktyg samt att rätt utnyttja materiel skall framhållas liksom de ekonomiska konsekvenserna om detta försummas.

Skydds- och miljöfrågor samt frågan om energihushållning behandlas särskilt inom flera delmoment. Utbildningens karaktär och innehåll kräver dock att frågorna beaktas i alla sammanhang där de har aktualitet och anknytning.

För att eleverna skall få uppleva olika roller i det lagarbete som de senare kommer att delta i bör de i tur och ordning tilldelas "skyddsombudsuppgifter", delansvar för verktyg, förråd, städning etc. Frågan om solidaritet och jämställdhet måste särskilt beaktas.

DELMOMENT	RIKTTIDER	
	A	F
1 Bänk- och maskinarbete	96	22
1.1 Ritningar		
1.2 Material		
1.3 Verktyg, maskiner och mätdon		
1.4 Maskinelement		

 Syfte och innehåll

Kommentarer

1 Bänk- och maskinarbete

Eleven skall genom sina studier

utveckla sin förmåga att läsa enkla måttsatta ritningar och på fri hand göra enkla måttskisser, vyer och genomskärningar,

orientera sig om aktuella materials egenskaper och hållfasthet mot olika påkänningar,

skaffa sig kännedom om maskiner, maskinelement, verktyg och mätdon som förekommer inom yrkesområdet samt

skaffa sig grundläggande färdighet i behandling och tillverkning av enkla detaljer i olika material

1.1 Ritningar

Vyer, linjer, skalor, vyplacering, måttsättning, ritningsblanketter format, symboler, gängor, snitt snittmarkeringar, snittplacering

Avsnittet studeras på ett tidigt stadium och integreras med avsnittet tillverkning av detaljer.

1.2 Material

Metaller, plastmaterial, fibermaterial Korrosion och korrosionsskydd. Normer och standard

Undervisningen byggs upp kring olika slag av material som eleverna kommer i kontakt med i samband med övningsarbeten och som de kommer att träffa på i sin framtida yrkesutövning.

I anslutning till avsnittet "tillverkning av detaljer" behandlas material som därvid kommer till användning t ex järn, stål, koppar, mässing, aluminium och plaster.

Syfte och innehåll	Kommentarer
1.3 Verktyg, maskiner och mätdon	
Måttsystem. Mätövningar med mätdon för mekanisk mätteknik	I övningarna skall ingå användning av stål-skala, skjutmått och mikrometer.
Maskiner och/eller verktyg för fastspänning, märkning, håltagning, filning, borrar, gängning och nitning	Före mätdonens användning vid tillverkning av enkla detaljer görs en serie mätövningar på objekt anpassade till respektive mätdon.
	Allmänt gäller att eleverna skall undervisas om funktion och egenskaper hos alla inom yrkesområdet förekommande verktyg och maskiner.
	Undervisningen om ett verktyg eller en maskin bör helst ske i anslutning till en arbetsoperation, där verktyget/maskinen används, men i viss omfattning bör det även vara möjligt att låta eleverna själva inhämta information.
	I alla sammanhang där användning av ett verktyg eller en maskin innebär ett riskmoment bör läraren inför grupp eller enskilt demonstrera verktygets eller maskinens användning och då särskilt framhålla riskerna. Dessa moment skall integreras med elevernas skyddsombudsverksamhet.
1.4 Maskinelement	
Gångor och gängsystem. Skruvar och muttrar av olika typer samt deras beteckningar	Avsnittet bör huvudsakligen studeras innan tillverkning av detaljer påbörjas.
Säkring av skruvförband. Aktuell SMS standard	Eleverna bör göras förtrogna med förkortningar och beteckningar som förekommer i instruktioner och anvisningar. Speciell uppmärksamhet ägnas åt valet av rätt verktyg för åtdragning och att undvika skador på skruvskallar.
Nit- och limförband	I undervisningen bör ingå en orientering om användningsområden för olika typer av förband.
Tillverkning av detaljer	Speciell uppmärksamhet ägnas åt moderna lim- och nitmetoder. Val av rätt metod för respektive material.
Tillverkning och behandling av enkla detaljer i olika material	Detaljerna tillverkas efter ritningsunderlag och med hjälp av de mätdon, verktyg och maskiner som genomgått. Övningsarbeten skall uppfylla de krav som ritningsunderlaget anger samt vara utförda på ett fackmannamässigt sätt.

DELMOMENT	RIKTTIDER	
	A	F
2 Lik- och växelström	48	88
2.1 Material		
2.2 Grundbegrepp (likström)		
2.3 Mätinstrument-mätövningar		
2.4 Strömkretsar och strömkällor		
2.5 Effekt och energi i likströmskretsar. Verkningsgrad. Anpassning		
2.6 Magnetism-induktion		
2.7 Statisk elektricitet kapacitans		

 Syfte och innehåll

 Kommentarer

2 Lik- och växelström

Eleven skall genom sina studier förvärva kännedom om olika materials egenskaper i eltekniska sammanhang,

skaffa sig kunskap om sådana grundläggande begrepp som har betydelse för fortsatta studier inom elkraft-, tele- och elektronikområdena samt

skaffa sig kunskap om enkla mätinstrument och deras användning vid mätning av elektriska storheter

2.1 Material

Material för ledare, halvledare, isolatorer och magnetiska material

Avsnittet inleds med orientering om lik- och växelström.

Olika materials egenskaper och användningsområden behandlas översiktligt.

Speciell uppmärksamhet ägnas åt ledande respektive isolerande egenskaper.

2.2 Grundbegrepp (likström)

Arcaberäkningar, enkla ekvationer och formelräkning. 10-potenser. Grundenheter samt prefix och multipel-enheter för ström, spänning och resistans. Resistivitet. Elektronström. Strömriktning.

Eleverna ges färdighetsträning i den matematik som fordras för att kunna tillgodogöra sig delmomenten.

Eleverna tränas i överslagsberäkning och att som hjälpmedel använda räknedosa.

Beräkning av resistans hos ledare.
Resistansens temperaturberoende.
Konduktans. Isolationsresistans.
Den elektriska strömmens verkningar.
Strömtäthet. SI-systemet.

2.3 Mätinstrument-mätövningar

Mätinstruments benämning och användning. Allmänt om instrumentkonstruktion och utförandeformer. Praktiska regler för mätning. Mättekniska symboler. Noggrannhetsklasser. Användning av universalinstrument och strömförsörjningsdon. Mätning av ström, spänning och resistans.

För att det relativt stora antalet mätövningar skall medhinnas är det nödvändigt att eleverna så tidigt som möjligt får mäta med enkla mätinstrument. Instrumentens funktion kan behandlas mer ingående i avsnittet om magnetism och induktion. Övningarna avser bl a att ge kunskap om hur man ansluter instrument med hänsyn till polaritet. Speciell uppmärksamhet ägnas åt val och inställning av mätområden samt åtgärder som förebygger instrumentskador.

2.4 Strömkretsar och strömkällor

Strömkretsar. Serie- och parallellkoppling av resistorer. Strömförgreningar. Spänning och potential. Sambandet mellan ström, spänning och resistans. Ohms lag. Spänningsfall och spänningsdelning. Shuntar. Elektrokemiska strömkällor. Emk, polspänning och inre resistans. Serie- och parallellkoppling av strömkällor. Primär- och sekundärbatterier. Belastningsegenskaper och kapacitet, laddningsföreskrifter och kontroll av laddningstillståndet.

Mätningar i samband med serie- och parallellkoppling av resistorer.

Bestämning av resistans med volt-ampereometoden och strömspänningsjämförelse.

Mätningar på serie- och parallellkopplade strömkällor. Mätning av emk, polspänning och bestämning av inre resistans.

Syfte och innehåll

Kommentarer

2.5 Effekt och energi i likströmskretsar. Verkningsgrad. Anpassning

2.6 Magnetism-induktion

Permanent magneter. Kraftverkan. Magnetiskt flöde och flödestäthet. Kraftverkan mellan strömförande ledare och magnetfält. Sambandet mellan ström och flöde. Den enkla magnetiska kretsen. Begreppen koercitivkraft, permeabilitet, remanens, magnetiserande fält och emk. Elektromagnetism
Självinduktion och ömsesidig induktion. Principen för likströmsmotorn och likströmgeneratorn.
Induktans. Lenz lag.

2.7 Statisk elektricitet, kapacitans

Åskledare. Kondensatorer.

Experiment och försök bör anordnas för att göra de magnetiska fenomenen och verkningarna mer lättförståeliga.

Eleverna bör uppmärksammas på praktiska problem och säkerhetsrisker i samband med icke önskvärd statisk elektricitet.

DELMOMENT	RIKTTIDER	
	A	F
3 Elinstallationer	24	11
3.1 Lagar och förordningar		
3.2 Installationsövningar		

Syfte och innehåll

Kommentarer

3 Elinstallationer

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om elfaran, om starkströmsföreskrifterna och om behörighetsbestämmelser samt

skaffa sig grundläggande kunskap om elektrisk installationsmateriel

3.1 Lagar och förordningar

Elfaran. Starkströmsföreskrifter.
Behörighetsbestämmelser

Det är ytterst viktigt att eleverna får god kännedom om vad var och en får och inte får göra beträffande elektriskt installationsarbete.

3.2 Installationsövningar

Hand- och pressverktyg för installationsarbete. Avisolering av tråd och avmantling av ledningar till kopplingsklämmor. Montering av stickproppar och skarvuttag med och utan jorddon. Utbyte av infällda och utanpåliggande strömställare och vägguttag. Utbyte av lamphållare. Klamring av ledningar på olika underlag.

DELMOMENT	RIKTTIDER	
	A	F
4 Förbindningsteknik	48	11
4.1 Mjuklödning		
4.2 Kontaktpressning		
4.3 Virning		
4.4 Reparation av kretskort		
4.5 Montering och förbindning		

Syfte och innehåll

Kommentarer

4 Förbindningsteknik

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig färdighet i mjuklödning, kontaktpressning, virning och reparation av kretskort samt

skaffa sig grundläggande färdighet i hantering, koppling och montering av komponenter och detaljer

4.1 Mjuklödning

Grundprinciper och metoder, verktyg, lödning av; lödöron, komponenter på plint, mångpoligt anslutningsdon, mönsterkort, koaxialstift

Eleverna skall genomgående tränas i att bedöma kvaliteten på utförda förbindningar.

4.2 Kontaktpressning

Grundprinciper och metoder, verktyg, kontaktpressning av kabelsko, kontaktelemt, koaxialdon

4.3 Virning

Grundprinciper och metoder, verktyg, virning, avvirning, monteringsanvisningar

4.4 Reparation av kretskort

Material, mönsterkort; uppbyggnad, utförande, egenskaper. Verktyg och utrustning, lödteknik, reparationsmetoder. bedömningar, kontroll

Syfte och innehåll**Kommentarer**

4.5 Montering och förbindning

Avisolering av olika typer av ledningar inklusive skärmd ledning och koaxialledning, krympslang, montering och förbindning av mångpoliga anslutningsdon. Tillverkning av ledningsmallar, syning av ledningsstammar på mall, montering, förbindning och provning av enkel apparat med mångpoliga anslutningsdon.

DELMOMENT	RIKTTIDER	
	A	F
5 Styrssystem	56	55
5.1 Styrssystem allmänt		
5.2 Styrtekniska definitioner och grundbegrepp samt dokumentation		
5.3 Komponenter och apparater		
5.4 Systemelektronik		
5.5 Datalära		

Syfte och innehåll

Kommentarer

5 Styrssystem

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig insikt i hur enklare styrsystem kan användas för att automatisera olika typer av utrustningar,

skaffa sig grundläggande kunskap om logik, systemlösning samt symboler och den dokumentation som erfordras för att förstå ett enkelt styrsystems uppbyggnad och funktion,

skaffa sig grundläggande färdigheter i att hantera logiska komponenter och apparater,

skaffa sig grundläggande kunskaper i att hantera grindar, kombinatoriska kretsar och sekvenskretsar samt

skaffa sig kunskaper om principer för databehandling med datorer

5.1 Styrssystem allmänt

Orientering om automatiseringens utveckling och framtid
Arbetsmiljöaspekter
Synpunkter på val av medium, elektriska (elektroniska), pneumatiska och el-pneumatiska styrsystem

Syfte och innehåll	Kommentarer
5.2 Styrtekniska definitioner och grundbegrepp samt dokumentation	<p>De logiska kretsarna exemplifieras med komponenter för olika medier, elektriska (elektroniska) pneumatiska och el-pneumatiska.</p> <p>I undervisningen bör ingå genomgång av SMS-normerade symboler.</p>
Styrmetoder Logiska funktioner Systemlösning Allmänna komponenter och logiksymboler	
5.3 Komponenter och apparater	<p>Eleverna bör ges tillfälle att arbeta med enkla styrsystem.</p>
Grundläggande pneumatiska principer Funktion och användningsområden hos styrande och verkställande pneumatiska och el-pneumatiska komponenter Funktion och användningsområden hos styrande och verkställande komponenter av elektrisk och elektronisk typ Övningar med enklare styrsystem, med komponenter för olika medier	
5.4 Systemelektronik	<p>Övning i kontrollmätning på system.</p>
Funktionen hos grindar, kombinatoriska kretsar och sekvenskretsar Träning i läsning och analys av blockscheman över enkla digitala apparater	
5.5 Datalära	<p>Körning av enklare färdiga applikationsprogram och enkel programmering.</p>
Historik, utveckling och framtid för datorer och datoriserade utrustningar Exempel på datorernas användning i olika styr- och reglersystem Datorterminologi på svenska och engelska Informationssamhället Principerna för databehandling med datorer. Olika programmeringsspråk Grundläggande träning i datorns hantering Användning av datorer för enklare styr- och mätfunktioner Lagar om databehandling Användning av datorn i samhället Datorerna i arbetslivet	

EL-TELETEKNIK, gren för styr- och reglerteori, termin 2, 3 och 4

Delmoment	Riktigheter			
	Termin 2		Termin 3 o 4	
	Arbets- teknik = A	Fack- teori = F	Arbets- teknik = A	Fack- teori = F
1 Bänk- och maskinarbete	23	12	50	10
2 Lik- och växelström	30	69	-	-
3 Elinstallationer	23	23	40	10
4 Elektronik	85	46	110	100
5 Styrsystem	100	46	320	120
6 Mät- och reglersystem	107	57	360	160

Innehållet i ämnet har strukturerats så att termin 1 utgör första etappen och termin 2, 3 och 4 andra etappen i en två-årig utbildning.

Huvudmomenten ger översikt och orientering beträffande ämnets totala omfattning inom linjen. I delmomenten utvecklas ämnesinnehållet närmare.

För delmomenten anges riktigheter för undervisningen, vilka motsvarar bruttolektionsantalet för ämnet enligt timplanen, (beräknat enligt det lägre veckotimtalet -27 och för termin 3 och 4 -32). Vid planering måste tidsbortfall för helger, lövdagar o d beaktas.

Delmomenten är en uppdelning i arbetsområden med utgångspunkt i stoffets karaktär och möjligheterna till integration av fackteori med arbetsteknik. Uppdelningen gör det möjligt att ta till vara de möjligheter till lärarsamverkan och resurs-samverkan som står till buds.

Uppdelningen i delmoment och avsnitt är sådan att en elev kan inleda sin utbildning med studier i praktiskt taget vilket som helst av dem. Skillnaden i elevernas arbets- och studietakt kan göra det nödvändigt att anslå varierande tid för ett och samma avsnitt.

Undervisningen i arbetsteknik organiseras till övervägande del som övningsarbeten. Det finns inom styr- och reglerteorin

ett antal grundelement i form av kretsar och kopplingar, vilka i mer eller mindre ursprunglig form återkommer i olika apparater. Undervisningen koncentreras kring dessa kretsar och kopplingar, så att eleverna blir väl förtrogna med deras funktion och uppbyggnad. Eleverna kan därigenom lättare känna igen sig när kretsarna förekommer sammanbyggda i större eller mindre apparater eller system. Särskild vikt läggs vid att träna eleverna för de situationer där de med hjälp av scheman och serviceanvisningar skall lokalisera ett uppkommet fel och vidta erforderliga åtgärder.

Undervisningen i bänk- och maskinarbete, elinstallationer, styrsystem samt mät- och reglersystem organiseras huvudsakligen med cirkulation mellan fasta studieplatser för övningar i tillverkning, montering, installation, idrifttagning och metodisk felsökning.

Objekten måste väljas med utgångspunkt från vad som kan engagera och stimulera till problemlösningar och successiv kunskaps- och färdighetsutveckling. Planering och arbetsberedning måste ingå som en integrerad del i alla moment. Planeringen av skolarbetet och hur resurserna inom skolinstitutionen lämpligen utnyttjas kan utgöra underlag för ett gemensamt arbete i klassen.

Undervisningen får helt eller delvis förläggas till arbetsställe utanför gymnasieskolan. Omfattningen får bli beroende på i vilken utsträckning lämpliga utbildningsplatser kan erhållas. I vissa sammanhang kan även studiebesök ge en betydelsefull inblick och bakgrund för undervisningen i ämnet. Om undervisningen anordnas som inbyggd utbildning minskar eller bortfaller helt behovet av nämnda inslag. Samverkan med företag ställer särskilda krav på planering och uppföljning. I de fall arbetsmarknadens parter träffat avtal som berör utbildningen måste detta givetvis uppmärksammas.

Det är viktigt att eleverna blir väl insatta i moderna instruments funktion och i olika mätmetoder. Eleverna måste också träna sig i att vid t ex felsökning bedöma mätresultat, dra logiska slutsatser och bestämma vidare åtgärder.

Allt arbete måste utföras på ett fackmannamässigt sätt och i början av varje avsnitt genomgås aktuella svenska och utländska termer och fackuttryck. Normer och termer enligt svensk standard skall användas. Betyg i ämnet el-teleteknik utgör en del av underlaget för att erhålla begränsad elinstallatörsbehörighet.

Betydelsen av att vårda maskiner och verktyg samt att rätt utnyttja materiel skall framhållas liksom de ekonomiska konsekvenserna om detta försummas.

Skydds- och miljöfrågor samt frågan om energihushållning behandlas särskilt inom flera delmoment. Utbildningens karaktär och innehåll kräver dock att frågorna beaktas i alla sammanhang där de har aktualitet och anknytning.

För att eleverna skall få uppleva olika roller i det lagarbete som de senare kommer att delta i bör de i tur och ordning tilldelas "skyddsombudsuppgifter", delansvar för verktyg, förråd, städning etc. Frågan om solidaritet och jämställdhet måste särskilt beaktas.

DELMOMENT

RIKTTIDER

		Arbets- teknik = A	Fack- teori = F	Arbets- teknik = A	Fack- teori = F
1	Bänk- och maskinarbete	23	12	50	10
1.1	Ritningar				
1.2	Maskinelement				
1.3	Mättdon				
1.4	Verktyg				
1.5	Maskiner				
1.6	Hårdlödning och värmebehandling samt metallbågsvetsning				
1.7	Tillverkning av detaljer				

Syfte och innehåll

Kommentarer

1 Bänk- och maskinarbete

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig ökad kunskap att läsa mekaniska detalj- och sammanställningsritningar,

skaffa sig ökad kunskap om maskinelement, mättdon, verktyg och maskiner som förekommer inom yrkesområdet om hårdlödning och utrustning för metallbågsvetsning,

skaffa sig grundläggande färdighet att utföra enkla svarvningsarbeten, hårdlödning av olika metaller och enklare metallbågsvetsning avsedd för fastsättning av detaljer samt

skaffa sig ökad kunskap i behandling och tillverkning av enkla detaljer i olika material.

1.1 Ritningar

Toleranser och ytjämnhet. Ritningsläsning av detalj- och sammanställningsritningar.

Avsnittet kan med fördel integreras med avsnittet om supportsvarv.

Syfte och innehåll	Kommentarer
1.2 Maskinelement	
Axl- och axelkopplingar	Avsnittet integreras lämpligen med delmomenten styrsystem och reglersystem.
Glid-, kul- och rullager	
Växlar och övriga typer av transmissioner	
Fjädrar och dämpare	
Kammar och excentrar	
Bromsar	
Tätninganordningar	
Smörjanordningar och smörjmedel	
1.3 Mätdon	
Toleranstolkar	Före mätdonets användning vid tillverkning av detaljer görs en serie mätövningar på objekt anpassade till respektive mätdon.
Gängmätare av olika typer	
Ytjämnhetsnormaler	
1.4 Verktyg	
Verktyg för håltagning och för tillverkning av packningar, verktyg för röravskärning och bockning av koppar- och stålrör samt verktyg för avskärning, gradning och gängning av grövre stålrör	Aktuella verktyg behandlas i samband med att de används vid installationsarbeten.
1.5 Maskiner	
Maskiner för håltagning	
Hand-, bänk- och pelarborrmaskiner med tillbehör. Fastspänningsanordningar för verktyg och arbetsstycke	Eleven skall göras väl förtrogen med varvtalsbestämning vid olika borroperationer. Arbetsövningar i bormaskiner bestående av bormning, försänkning och gängning.
Bänk- eller pelarslipmaskin med tillbehör, val av slipskivor	Varje elev bör få träna på rivning av slipskivor samt justering av anhåll och sprängskydd.

Syfte och innehåll

Kommentarer

Supportsvarv med tillbehör, konstruktion, manövrering, skötsel, uppsättning samt inställning av svarvverktyg, olika uppspänningsanordningar för arbetsstycket, varvtal och matningshastigheter

Undervisningen i svarvning anordnas som enkla övningar, avstickning, instickning, plan- och längdsvärvning, borrar- ning, gängning och brotschning.

1.6 Hårdlödning och metallbågsvetsning

Vid bockning av rör genomgås olika metoder med och utan uppvärmning.

Arbetsmiljö - skyddsfrågor
Gassvetsutrustningar
Gaser - gashantering
Arbetsmiljö - arbetarskydd
Montering av svetsarmatur
Tändning, reglering och släckning av lågan
Lod och flussmedel
För- och efterbehandling av arbetsstycke
Lödmeter - lödmetodik

Av stor vikt är att eleverna, innan övningarna påbörjas, uppmärksammas på gällande säkerhetsföreskrifter och brand- skyddsbestämmelser.

Enkla övningar i hårdlödning av detaljer i olika material som kan förekomma inom yrket.

Metallbågsvetsutrustningar
Elektroder

Övningar i fastsättning av detaljer

Svetsmetoder - svetsmetodik
Kvalitetskrav - behörighetskrav

Poängtera vilka svetsningsarbeten som fordrar licens och att mer kvalificerade arbeten skall utföras av fackman.

1.7 Tillverkning av detaljer

Med hjälp av ritningsunderlag och de mätton, verktyg och maskiner som genomgått, tillverkas enkla detaljer i olika material

Övningsmaterialet bör integreras med de arbeten som skall tillverkas eller monteras.

Övningsarbetena ska uppfylla de krav beträffande utseende och toleranser som ritningsunderlaget anger samt vara utförda på ett fackmannamässigt sätt.

DELMOMENT	RIKTTIDER				
	arbets- teknik = A	fack- teori = F	arbets- teknik = A	fack teori = F	
2	Lik- och växelström	30	69	-	-
2.1	Grundbegrepp				
2.2	Mätinstrument				
2.3	Enfas - trefas				
2.4	Transformatorer och ström- riktare				
2.5	Motorer				

 Syfte och innehåll

 Kommentarer

2 Lik- och växelström

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om de grund-
begrepp som är av betydelse för
fortsatta studier inom områdena
elektronik och elmaskiner/elappa-
rater,

skaffa sig kunskap om sambandet
mellan teoretiska begrepp och
praktiska tillämpningar,

skaffa sig kunskap om och färdig-
het i att använda olika mät-
instrument samt

skaffa sig kunskap om de elmaski-
ner och elapparater som vanligast
förekommer i styr- och reglersystem.

2.1 Grundbegrepp

Växelström, växelspanning, våg- och
visardiagram. Fasförskjutning, reaktans,
impedans och resonans

I samband med genomgång av metoder för
alstring av växelström behandlas momen-
tan-, maximi- och effektivvärden. Reso-
nansbegreppet behandlas endast översikt-
ligt.

Eleverna ges en färdighetsträning i den
matematik som fordras för att kunna till-
godogöra sig delmomentet.

2.2 Mätinstrument

Användning av wattmetrar, isolationsprovare, digitalmultimeter, tongenerator och oscilloskop samt spänningsprovare och fasföljdsvisare.

Instrumentens funktion och användningsområden genomgås noggrant. Stor vikt skall läggas vid att rätt instrument används i varje mätsituation.

Engelskspråkiga instrumentbeskrivningar skall användas för att träna eleven i förekommande engelska fackuttryck. Undervisningen skall syfta till att ge eleven säkerhet i att mäta elektriska storheter speciellt med inriktning på elmaskiner och elapparater som förekommer i styr- och reglersystem.

2.3 Enfas - trefas

Aktiv, reaktiv och skenbar effekt. Effekt och energi i enfassystem. Ström och spänning i trefassystem. Växelströmseffekt vid olika typer av belastning. Fasförskjutning. Fas-kompensering. Verkningsgrad. Spänningsfall

Effektförbrukningen i några resistiva belastningsobjekt kan också beräknas efter mätning av ström och spänning.

Mätning av enfaseffekt med wattmeter

2.4 Transformatorer och strömriktare

En- och trefastransformatorer. Konstruktion, funktion och egenskaper. Val av transformatorer. Olika typer av strömriktare som användes i styr- och reglersystem

Tyristorn som komponent läses i delmomentet elektronik.

2.5 Motorer

Olika generatorers och motorers konstruktion och funktion
Motorskydd
Start och manöverdon för motorer

Eleverna ges god kännedom om olika metoder för reglering av varvtal hos elmotorer.

DELMOMENT	RIKTTIDER			
	arbets- teknik = A	fack- teori = F	arbets- teknik = A	fack- teori = F
3 Elinstallationer	23	23	40	10
3.1 Starkström				
3.2 Ledningar och deras användningsområden				
3.3 Anslutning av bruksföremål och apparater				
3.4 Motordrift och startutrustningar				
3.5 Schemaläsning				
3.6 Mätövningar				
3.7 Teleanläggningar				
3.8 Ritningar och scheman				
3.9 Telesignalledningar - styrkablar				
3.10 Telenät				

 Syfte och innehåll

Kommentarer

3 Elinstallationer

Eleven skall genom sina studier

orientera sig om installationsbestämmelser, starkströmsföreskrifter och normer inom starkströmsområdet,

skaffa sig färdighet att utföra vissa moment av elinstallationsarbeten,

skaffa sig färdighet att hantera enkla instrument och att mäta de vanligaste elektriska storheterna inom starkströmstekniken samt

skaffa sig färdighet att läsa och förstå vanligen förekommande scheman och ritningar.

- 3.1 Starkström
- Föreskrifter, installationsbestämmelser och normer. Lagar och förordningar. Skyddsföreskrifter. Elinstallationsförordningen. Industriverkets tillämpningsbestämmelser till elinstallationsförordningen
- Inledningsvis bör eleverna få en allmän orientering om viktigare lagar, författningar och andra bestämmelser som gäller elektriska starkströmsanläggningar och upplysning om var skilda bestämmelser återfinns. Gå igenom starkströmsföreskrifternas §§ 1, 5 och 6. Installationsbestämmelsernas ordförklaringar. Grafiska symboler för elinstallationer i byggnader enligt SEN. Gå igenom §§ 36 och 37.
- Framhåll vikten av att hålla sig underrettad om de förändringar som sker i lagar, författningar och andra bestämmelser.
- Gå igenom §§ 20 och 35 i starkströmsföreskrifterna samt orientera om § 21. Skyddsformer för elektrisk materiel och SEMKO:s förteckning. Orientera om § 2 och kapitel V.
- Inskärp hos eleverna riskerna för person- och brandfara genom elström. Gå igenom vad som gäller i fråga om ansvar för skada på person och egendom, t ex som följd av bristfällig installation och reparation.
- Ge eleverna kunskap om vilka arbetsuppgifter som får utföras efter erhållet behörighetsbevis.
- 3.2 Ledningar och deras användningsområden
- Repetera elinstallationer termin 1. Gå igenom olika typer av ledningar.
- Avisolering, anslutning och montering
- Låt eleverna utföra avisolering av olika ledningstyper samt ansluta ledare till olika klämtyper.
- Montering av motorstickpropp och skarvuttag till gummislangledning.
- Påtala vikten av att också följa tillverkarnas anvisningar för monteringen.

Syfte och innehåll	Kommentarer
<p>3.3 Anslutning av bruksföremål och apparater</p>	<p>Materielkungörelsens bestämmelser (SFS 1977:585).</p>
<p>Installationsbestämmelser</p> <p>Bestämmelser om ingrepp i provningspliktiga apparater</p>	<p>Det är viktigt att eleverna får fullt klart för sig hur provningspliktiga materiel vid reparation inte får ändras i förhållande till godkänt utförande, även i avseende på val av reservdelar.</p>
<p>3.4 Motordrift och startutrustningar</p>	<p>Gå igenom det grundläggande om motordrift:</p>
<p>Motordrift med kortsluten trefasmotor med handmanövrerad motorskyddsbrytare och motordrift med kontaktormanövrerad startutrustning</p>	<p>asynkronmotorer, märkdata, skyddsformer och kylformer (§ 11), uppställning av motorer, överlastskydd (§ 11 d), startmetoder, startapparater, säkringar och ledningsarea.</p>
	<p>Låt eleverna utföra</p>
	<p>kontroll av motorskyddsbrytare, felsökning på elmotorer, isolationsprovning och resistansmätning på kortsluten trefasmotor och polomkopplingsbar (Dahlanderkopplad) trefasmotor, uppsättning av startapparat och motor, ledningsförläggning, anslutning av motor och motorskyddsbrytare, anslutning i gruppcentral, isolationsprovning, kontroll av skyddsjord, kontroll av rotationsriktning, kontroll av överlastskydd.</p>
	<p>Gå igenom hur man anordnar manöverkrets för att jordfel inte skall orsaka obehörig tillkoppling eller hindra frånkoppling med manöverapparaten och för att förebygga obehörig manövrering samt hur man monterar och ansluter säkerhetsbrytare enligt gällande normer.</p>
<p>3.5 Schemaläsning</p>	<p>Låt eleverna öva schemaläsning. De bör känna till aktuella symboler i olika typer av schema. Förbindningsschema, förbindningsritning och förbindningstabeller bör genomgås.</p>

Syfte och innehåll	Kommentarer
3.6 Mätövningar	
Mätinstrument	Genomför mätövningar med användning av vanligen förekommande mätinstrument och andra hjälpmedel. Enkla mätövningar på olika belastningsobjekt genomförs.
Mätning av ström, spänning och resistans	
Isolationsresistans	
3.7 Teleanläggningar	
Eleven skall skaffa sig grundläggande kunskaper och färdigheter i ritnings- och schemaläsning, ledningsförläggning, felsökning och registrering av inom området förekommande teleanläggningar inklusive styrkablar.	Skillnaden mellan svagströms- och tele-signalanläggning; behandlas.
3.8 Ritningar och scheman	
Till delmomentet hörande ritningar och scheman	Ritningar och scheman enligt Svensk Standard.
3.9 Telesignalledningar - styrkablar	
Ledningstyper och deras användningsområden	Tillämpliga delar i starkströmsföreskrifterna och i SS-normerna.
Dimensionering	
Avsäkring	
Belastning	
SSF (starkströmsföreskrifter)	
Ledningsförläggning, avmantling, skarv, uppsyning av tråd, inkoppling på kopplingsplintar, olika principer för montering av ledare, kabelsyning	
3.10 Telenät	
Telenäts uppbyggnad med kopplingsställ och spridningsplintar. Något om registrering och korskoppling. Idrifttagning och felsökning på minst två till nätet inkopplade anläggningar.	Ett färdigställt nät med minst två kopplingsställ och spridningsplintar kan användas.

DELMOMENT

RIKTITDER

		arbets- teknik = A	fack- teori = F	arbets- teknik = A	fack- teori = F
4	Elektronik	85	46	110	100
4.1	Mätinstrument				
4.2	Strömförsörjning				
4.3	Förstärkare, oscilla- torer och optokompo- nenter				
4.4	Pulskretsar				
4.5	Digitalteknik				
4.6	Datorteknik				

Syfte och innehåll

Kommentarer

4 Elektronik

Eleven skall genom sina studier förvärva kunskaper om elektroniksystem, deras egenskaper, funktioner och användningsområden

skaffa sig grundläggande färdigheter i elektronisk mätning

skaffa sig kunskap om de symboler, ritningar och scheman samt övrig dokumentation som erfordras för att förstå ett systems uppbyggnad och funktion

skaffa sig kännedom om och färdighet i elektronikretsars montering, provning, hantering och felsökning och god färdighet i utvärdering av mätresultat

skaffa sig kunskap om elektronikkomponenters egenskaper, funktion, hantering och användningsområden.

Tonvikt läggs på komponenters funktion i kretsar och system

Tonvikt läggs på kunskap om elektronikretsars drifttillförlitlighet i styr- och reglertekniska system

Syfte och innehåll	Kommentarer
<p>4.1 Mätinstrument</p> <p>Pulsgenerator, tongenerator, logikprob, räknare, oscilloskop, elektronisk voltmeter</p>	<p>Eleven skall genom mätningar ges förståelse för olika komponenters funktioner och träna sig i att självständigt välja mätmetod och instrument samt att kritiskt kunna utvärdera mätresultat</p>
<p>4.2 Strömförsörjning</p> <p>Kretsar för likriktning, stabilisering och skydd mot överbelastning, kortslutning</p> <p>Genomgång av skyddskopplingar för strömförsörjning</p> <p>Uppkoppling och provning av likriktare med stabilisator och överströmsskydd</p> <p>Mätning över olika mätspänningar och belastningsfall</p>	
<p>4.3 Förstärkare, oscillatorer och optokomponenter</p> <p>Mätningar på förstärkare</p> <p>Mätningar på OP-förstärkare</p> <p>Mätningar på optokomponenter (ljuskällor och kopplare) och oscillatorer för industrianvändning</p>	<p>Här bör förstärkaren ses som en enhet i industrisammanhang</p> <p>Kopplingarna görs med IC- och OP-förstärkare</p>
<p>4.4 Pulskretsar</p> <p>RC- och RL-kretsar</p> <p>Transistorn som switch</p> <p>Astabil, monostabil och bistabil vippra, Schmitt-trigger, begränsare och låskretsar. Tyristorer</p>	<p>Tillämpningar på inom yrket förekommande utrustningar</p> <p>Tyristorkopplingar i styrdon</p>
<p>4.5 Digitalteknik</p> <p>Talsystem. Binära koder, enkel logisk algebra, sanningstabeller, kombinatoriska nät, sekvensnät, D/A och A/D-omvandlare</p> <p>Logikfamiljer</p> <p>Uppkoppling och undersökning av olika kretsar</p>	<p>Kretsarna uppkopplas på kopplingsdäck. Utgångarna indikeras med lysdioder. Eleverna tränas att söka information i olika böcker.</p> <p>Kopplingarna utförs med olika logik-kretsar.</p>

Syfte och innehåll

Kommentarer

4.6 Datorteknik

Orientering om:

Mikrodatorns uppbyggnad
Terminologi och definitioner
Processorer
Bussar
Kontrolllogik
Minnen

IO-anpassning

A/D-anpassning, D/A-anpassning

Programmering
Programkörning
Mikrodatorn i ett styrsystem

Blockschema
Adressbuss, databuss, kontrollbuss
Programräknare, stackpekare, registerpar
Programminnen: ROM, PROM, E-PROM, arbets-
minne-RWM
Hjälpkretsar-timers, buffrar, kontroll-
kretsar för minnen

Tangentbordsanpassning, skivminnesanpass-
ning, bildskärmsanpassning

Enklare program i BASIC

Tillämpningsövningar

DELMOMENT	RIKTTIDER				
	arbets- teknik = A	fack- teori = F	arbets- teknik = A	fack- teori = F	
5	Styrssystem	100	46	320	120
5.1	Komponenter och apparater				
5.2	Logik-och systemlösning				
5.3	Dokumentation				
5.4	Uppbyggnad av styrssystem				
5.5	Idrifttagning, underhåll, felsökning				

 Syfte och innehåll

 Kommentarer

5 Styrssystem

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig ökade kunskaper i uppbyggnad, funktion och användningsområden hos komponenter och apparater för olika medier

skaffa sig ökade färdigheter i logik-tänkande och systemlösning och i uppkoppling för olika funktioner med skilda slag av utrustningar

skaffa sig ökade kunskaper om symboler, ritningar, scheman och övrig dokumentation över styrssystem

skaffa sig ökade kunskaper om metoder och material för uppbyggnad av styr-system

skaffa sig kunskap om faktorer som påverkar styrsystems tillförlitlighet och livslängd samt

skaffa sig god färdighet i igångsättning, intrimning, underhåll och metodisk felsökning.

5.1 Komponenter och apparater

Pneumatik

Funktion och användningsområden hos styrande och verkställande pneumatiska och elpneumatiska komponenter

För samtliga medier gäller att hantera komponenter och apparater på ett sådant sätt att skador ej uppstår eller funktionen äventyras.

Pneumatikens miljö- och arbetarskydds-krav poängteras.

Utbyte av slitage delar.

Uppkopplingar som visar komponenternas funktion och begränsningar.

Hydraulik

Grundläggande hydrauliska principer
Hydraulpumpar, hydraulvätskor och kringutrustning

Funktioner och användningsområden hos styrande och verkställande organ av hydraulisk eller elhydraulisk typ.
Uppkopplingar som visar komponenternas funktion och begränsningar

Poängtera renlighetskraven vid arbeten med hydrauliska komponenter. Även läckageriskerna behandlas.

Elektriska och elektroniska apparater och komponenter.

Funktioner och användningsområden hos styrande och verkställande organ av elektrisk och elektronisk typ avsedda för styrsystem

Med komponenter avses här enheter ingående i system, t ex mikrodatorn, PC, logiska komponenter samt kringutrustning för dessa.

Utbyte av slitage delar

Uppkopplingar som visar komponenternas funktion och begränsningar

5.2 Logik och systemlösning

Definitioner och grundbegrepp

Följdstyrning, centralstyrning, kombinerad styrning.

Styrmeter

Binära, oktala och hexadecimala talsystem.

Talsystem

Logiska funktioner

Logiska komponenter av pneumatisk, hydraulisk, elektrisk och elektronisk typ.

Grundläggande logisk algebra

Systemlösningsteknik

För att eleverna skall förstå funktionen hos vissa styrsystem genomgås grunderna för logisk algebra.

 Öföret och innehåll

Kommentarer

Styrning med programverk av olika slag, t ex elektromekaniska stegväljare, remslöpare, elektroniska stegväljare
PC-system

Olika metoder för systemlösning praktiseras.

Uppkopplingar av olika logiska funktioner med varierande utrustning som ger förståelse för programmerbarhet och tillförlitlighet

Då utvecklingen inom området sker så snabbt fordras en fortlöpande anpassning till vad som händer inom t ex mikro-datorområdet.

Träning bör ske på PC-system med kringutrustning för styrtekniska applikationer.

5.3 Dokumentation

Pneumatiska, hydrauliska, elektriska och elektroniska komponenters symboler samt logiska funktioners symboler

Ritningar, scheman, tabeller, diagram och manualer som används för att beskriva styrtekniska konstruktioners uppbyggnad och funktion.

5.4 Uppbyggnad av styrsystem

Installationer av pneumatiska, elektriska, hydrauliska och elektroniska styrsystem

I samband med uppbyggnaden genomgås elektriska och övriga föreskrifter som gäller för de enskilda fallen

Olika typer av rör och slangar behandlas samt tekniken för anslutning och förbindning. Märksystem för olika medier genomgås.

Övningarna i installation, idrifttagning, underhåll och felsökning bör omfatta följande system:

helt pneumatiskt följdstyrsystem,

enklare elpneumatiskt styrsystem med varierande programkomponenter,

elektroniskt styrsystem med verkställande komponenter för olika driftmedier.

I systemen bör ingå olika typer av pulsgivare och räknare.

Systemen bör även anpassas för mikro-datorstyrning.

Syfte och innehåll

Kommentarer

5.5 Idrifttagning, underhåll
och felsökning

Övningar i igångsättning och intrin-
ning av styrsystem

Underhållsmetodik

Förebyggande underhåll

Metodisk felsökning och repara-
tion

Inspektion, funktionskontroll, test-
program, rengöring, smörjning, ev re-
paration och/eller justering

DELMOMENT	RIKTTIDER				
	arbets- teknik = A	fack- teori = F	arbets- teknik = A	fack- teori = F	
6	Mät- och reglersystem	107	57	360	160
6.1	Mätsystem och mätnoggrannhet				
6.2	Tryckmätning				
6.3	Nivåmätning				
6.4	Temperaturmätning				
6.5	Strömningsmätning				
6.6	Mikrodatorn som komponent i mätvärdesöverföringssystem				
6.7	Reglertekniska definitioner och grundbegrepp				
6.8	Mikrodatorn i reglerkretsar, processdatorer				
6.9	Uppkopplingar				
6.10	Symboler				
6.11	Dokumentation				
6.12	Anläggningsteknik				
6.13	Underhållsteknik				

6 Mät- och reglerystem

Eleven skall genom sina studier

skaffa sig kunskap om funktion och användningsområde hos komponenter och apparater för olika medier

skaffa sig god färdighet i kalibrering och justering

skaffa sig kunskap om gällande definitioner och begrepp för olika system, samt genom uppkoppling, lära sig systemens uppbyggnad

skaffa sig kunskap om de symboler, ritningar, scheman och övrig dokumentation som erfordras för att förstå ett systems uppbyggnad och funktion

skaffa sig god färdighet i utvärdering av mätresultat

skaffa sig kunskap om metoder, material och materiel som används vid uppbyggnad av olika system

skaffa sig god färdighet i uppbyggnad av olika system

skaffa sig kunskap om faktorer som påverkar ett systems tillförlitlighet och livslängd samt

skaffa sig god färdighet i igångsättning, intrimning, underhåll och metodisk felsökning på mät- och reglerystem.

6.1 Mätsystem och mätnoggrannhet

Eleverna tränas i

Mätvärdesöverföringssystem

statisk mätnoggrannhet
dynamisk mätnoggrannhet
avläsningsnoggrannhet

Syfte och innehåll

Kommentarer

6.2 Tryckmätning

Grundbegrepp

Tryckmätning övas med givare med elastiska element, givare som ger elektrisk utsignal samt tryckomvandlare.

Omvandling mellan olika enheter

Mätning av tryck

Här behandlas

elastiska element

vätskepelare

givare som ger elektrisk signal

tryckomvandlare

vakuummätgivare

Kontroll, kalibrering och justering

6.3 Nivåmätning

Grundbegrepp

Nivåmätning övas med givare för mätning av det hydrostatiska trycket genom luftbubbelmetod samt med tryckomvandlare

Överslagsberäkningar för kontroll av lämpligt mätområde

Direkt mätning av vätskenivåer

Indirekt mätning av vätskenivåer

Orientering om mätning av nivåer hos fasta ämnen

Kontroll, kalibrering och justering

6.4 Temperaturmätning

Grundbegrepp och olika temperaturskalor

Temperaturmätning övas med resistiva givare och termoelementgivare kopplade till indikerande och registrerande mottagare.

Omvandlingsövningar mellan olika temperaturskalor

Direktvisande temperaturmätare

Temperaturmätsystem

Här behandlas

tryckgivare

resistiva tryckgivare

termoelementgivare och strålningspyrometer

Kontroll, kalibrering och justering.

Syfte och innehåll

Kommentarer

6.5 Strömningsmätning

Grundbegrepp

Orientering om volymetriska
mätare

Mängdmätare

Strömningsmätsystem
Strömningsmätning i öppna kanaler
Kontroll, kalibrering och justering

Strömningsmätningar övas med givare som
mäter flödets tryckdifferens över en
förstrykning. Eleverna uppmärksammas på
att tryckdifferensen ej har ett linjärt
förhållande till flödet. Vidare behandlas
linjäriseringsenheter,
turbin eller propellergivare,
tryckdifferensgivare,
induktiva givare,
lägesgivare,
elektriska mätprinciper

6.6 Mikrodatorn som komponent
i mätvärdesöverförings-
system

AD/DA omvandlare, anpassningsenheter,
bildterminaler och printrar.
Mätvärdesinsamling

6.7 Reglertekniska definitioner
och grundbegrepp

Reglersystemets komponenter, stor-
heter och värden
Reglersystemets egenskaper och tids-
kostnader

Diskontinuerligt och kontinuerligt ver-
kande regulatorer och regleringar

Styrdon, omvandlare och kringutrustningar

Optimeringsmetoder, instabilitet i regler-
kretsen, reglering med kompensering,
följdreglering.

6.8 Mikrodatorn som regulator
i reglerkretsar dvs process-
datorer

6.9 Uppkopplingar som visar
olika reglerfunktioner,
egenskaper, möjligheter
och begränsningar

6.10 Symboler. Varselmärkning
för processledningar och
signalledningar. Symboler
för reglerkomponenter och
identitetsbeteckningar.

Syfte och innehåll	Kommentarer
6.11 Dokumentation	Ritningar, scheman, tabeller, diagram och märksystem för mät- och reglertekniska konstruktioners uppbyggnad och funktion. Övningar i framställning och läsning av olika dokumentationer
6.12 Anläggningsteknik Uppbyggnad av regler-system	Orientering om planering av mät- och reglersysteminstallationer. Centraliserad instrumentering, industriella processanläggningar, värme- och komfortregleringar
Industriell processreglering, värme och komfortreglering	Övningar i installation, idrifttagning, underhåll och felsökning på regler-system utföres i form av enklare komfortreglersystem temperaturreglering av ugn nivåreglering av vattentank vätskeflödesreglering
Installation av olika mätvärdesöverföringssystem och regler-system	Vid all installation beaktas möjligheterna till energibesparingar, som t ex att reglera pumpars kapacitet i stället för att strypa flödet med ventiler.
6.13 Underhållsteknik	Underhållsmetodik, Förebyggande underhåll Felsökning och reparation

Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰



Supplement 128