

GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK



100164 2099

Läroplaner 1989:74-75

Läroplan för gymnasieskolan

El-teleteknisk linje i årskurs 2

Försöksverksamhet

1989:74 Kursplaner med mål och innehåll
för moduler i årskurs 2

1989:75 Normalutrustning för ämnet El-teleteknik

**TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET
UTLÅNAS EJ**

Läroplan
679



Pedagogiska biblioteket

REF Läroplaner
E 679

Läroplaner |
Lgy⁷⁰

Läroplan för gymnasieskolan

El-teleteknisk linje
i årskurs 2

Försöksverksamhet

SKOLÖVERSTYRELSEN



PEDAGOGISKA
BIBLIOTEKET

Utbildningsförlaget

Innehåll

1989:74 Treårig el- teleteknisk linje	
Kursplaner med mål och innehåll för moduler i årskurs 2	3
Gren för elektriker; modulförteckning	4
Gren för industriell automation; modul- förteckning	5
Gren för industriell elektronik; modul- förteckning	7
Gren för elektriker; moduler	9
Gren för industriell automation; moduler	33
Gren för industriell elektronik; moduler	80
1989:75 Normalutrustning; el- teleteknik	127
Gren för elektriker	128
Gren för industriell automation	130
Gren för industriell elektronik	132



Läroplan för gymnasieskolan

1989-05-30

SÖ fastställer med stöd av Förordning om försöksverksamhet med treåriga yrkesinriktade studievägar i gymnasieskolan 1988/89 - 1990/91 (Läroplaner 1988:73, andrahandstryck) 21 § kursplaner med mål och innehåll för moduler inom ämnet el- teleteknik vid försöksverksamhet med treårig

El- teleteknisk linje

i årskurs två

I Läroplan för gymnasieskolan, allmän del, anges mål och riktlinjer fastställda av regeringen samt allmänna kommentarer om gymnasieskolans verksamhet utfärdade av SÖ.

SÖ har 1988-03-15 fastställt ramtimplan samt kursplaner för linjens ämnen med modulförteckning för ämnet el- teleteknik (läroplaner 1988:40). Med upphävande av modulförteckningen fastställdes 1988-07-15 ny förteckning samt mål och innehåll för moduler inom ämnet el- teleteknik i årskurs 1 (Läroplaner 1988:86) samt normalutrustning för åk 1 (Läroplaner 1988:87).

Nedanstående kursplaner meddelar mål och innehåll för modulerna i årskurs två.

Jan Thulin

Dan Fagerlund
G 2

EL-TELETEKNISK LINJE ÅK 2

GREN: ELEKTRIKER

MODULER

Lik- och växelström 3 - Trefas växelström

Elinstallation 4 - Belysning

Elinstallation 5 - Kabel och centraler

Elinstallation 6 - Startapparater

Elinstallation 7 - Motordrift

Elinstallation 8 - Hushålls- och värmeapparater

Teleinstallation 3 - Registrering

Elektronik 1 - Analogteknik, komponenter

Elektronik 2 - Halvledare, komponenter

Elektronik 3 - Förstärkare

Digitalteknik 2 - Grindar, vippor

Digitalteknik 3 - IC-komponenter

Datateknik 1 - Datorenheter

Styrteknik 4 - PLC-tillämpningar

EL-TELETEKNISK LINJE ÅK 2

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODULER

Elektronisk mätteknik 2 - Oscilloskop - räknare

Digitalteknik 3 - Komponenter IC

Digitalteknik 4 - Sammansatta kretsar

Digitalteknik 5 - Anpassning

Digitalteknik 6 - Sekvenskretsar

Digitalteknik 7 - Register

Digitalteknik 8 - Minnen

Analogteknik 3 - Transistorförstärkare

Analogteknik 4 - OP-förstärkare

Analogteknik 5 - Effektförstärkare

Systemteknik¹⁾ - Strömförsörjning

Styrteknik 4 - Lägesgivare

Styrteknik 5 - Pneumatik - systemlösning

Styrteknik 6 - Underhåll av pneumatik

Styrteknik 7 - PLC - sekvensprogram

Datorsystem 1 - Idrifttagande av system

Datorsystem 2 - DOS

Datorsystem 3 - Programspråk

Datorsystem 4 - Datorns portar

Datorsystem 5 - I/O-system

Förbindningsteknik 2 - Reparation av kretskort

Förbindningsteknik 3 - Lödfria kontakter

Förbindningsteknik 4 - Fiberoptik

MODULER

Teleinstallation - Registrering

Reglerteknik 1 - Reglerprinciper

Mätgivare 1 - Inledning mätsystem

Mätgivare 2 - Tryckmätning

Mätgivare 3 - Nivåmätning

Service och underhåll - Planering

Lik- och växelström - 3-fas

- 1) { Elinstallation 1 - Myndigheter
begränsad behörighet
- { Elinstallation 2 - Startapparater
begränsad behörighet
- { Elinstallation 3 - Motordrift
begränsad behörighet

1) Enligt krav från Statens Energiverk skall den som undervisar i elinstallation, begränsad behörighet inneha behörighetsbevis för minst samma behörighet.

EL-TELETEKNISK LINJE ÅK 2

GREN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

MODULER

Elektronisk mätteknik 2 - Oscilloskop - räknare

Digitalteknik 3 - Komponenter - IC

Digitalteknik 4 - Sammansatta kretsar

Digitalteknik 5 - Anpassning

Digitalteknik 6 - Sekvenskretsar

Digitalteknik 7 - Register

Digitalteknik 8 - Minnen

Mikroprocessorn - Funktion

Analogteknik 3 - Transistorförstärkare

Analogteknik 4 - OP-förstärkare

Analogteknik 5 - Effektförstärkare

Analogteknik 6 - Filter

Analogteknik 7 - Oscillatorer

Systemteknik¹⁾ - Strömförsörjning

Datorsystem 1 - Idrifttagande av system

Datorsystem 2 - DOS

Datorsystem 3 - Programspråk

Datorsystem 4 - Datorns portar

Datorsystem 5 - I/O-system

Datorsystem 6 - Prom-programmering

Förbindningsteknik 2 - Reparation av kretskort

Förbindningsteknik 3 - Lödfria kontakter

Förbindningsteknik 4 - Fiberoptik

Förbindningsteknik 5 - Ytmontering

Teleinstallation - Registrering

MODULER

- Reglerteknik 1 - Reglerprinciper
- 1) Alternativ A { Systemteknik Km 1 - Skrivare
Systemteknik Km 2 - Kopiator
- 1) Alternativ B { Systemteknik Tl 1 - Transmissionsteknik
Systemteknik Tl 2 - Sändare - mottagare
- Lik- och växelström 3 - 3-fas
- 2) { Elinstallation 1 - Myndigheter
begränsad behörighet
Elinstallation 2 - Startapparater
begränsad behörighet
Elinstallation 3 - Motordrift
begränsad behörighet

1) Lokala förutsättningar avgör vilket alternativ som kan erbjudas eleven. Ett av alternativen skall ingå i utbildningen.

2) Enligt krav från Statens Energiverk skall den som undervisar i elinstallation, begränsad behörighet inneha behörighetsbevis för minst samma behörighet.

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- symmetrisk och osymmetrisk belastning.

Kunna

- grundbegrepp trefas,
- Y- och D-koppling,
- systemspänningar, fasspänningar, huvudströmmar, fasströmmar,
- trefaseffekt vid olika kopplingar,
- utföra mätning i trefassystem.

INNEHÅLL

Alstring av trefasspänning

Spänningar och strömmar i trefassystem

Trefassystemens olika kopplingar

- Y-koppling
- D-koppling
- Mätning och beräkning av strömmar och spänningar i de olika kopplingarna

Trefaseffekt

- Resistiv belastning
- Induktiv belastning
- Symmetrisk och osymmetrisk belastning
- Ström i nollledare
- Belastning med olika effektfaktor
- Mätning av trefaseffekter

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de arbetsställningar som ska gälla vid arbetsplatsen,
- vilka skaderisker det kan medföra att arbeta med felaktig arbetsställning,
- vilka kostnader det kan medföra att inte utnyttja elmateriel och verktyg på bästa sätt samt
- ljustekniska begrepp (ljusflöde, belysningsstyrka).

Kunna

- tolka och rita förbindnings- och kretsscheman för olika typer av fjärrstyrning av belysningsinstallationer,
- utföra installation och anslutning av utrustning för styrning av olika typer av belysning,
- ansluta apparater som ingår i olika typer av fjärrstyrda belysningsinstallationer,
- följa de föreskrifter enligt STEV-FS som gäller för apparater och bruksföremål samt båg- och urladdningslampor,
- mäta belysningsstyrkan i en arbetslokal och tolka resultatet av mätningarna,
- mäta kondensators inverkan vid fas-kompensering i en elkrets.

INNEHÅLL

Eltekniska scheman:

- Övning att tolka och rita förbindnings- och kretsscheman för fjärrstyrning,
- Dokumentation av utförda övningar med kretsscheman och kopplingstabeller.

STEV-FS-föreskrifter

- Avsnitten under apparater och bruksföremål
- Allmänt, utförande, montering och anslutning
 - Säkringar

INNEHÅLL (FORTS)

- Elkopplare
- Anslutningsdon
- Glödlampor med tillbehör
- Båg- och urladdningslampor

Montageövning med belysning

- Belysning med impulsrelä
- Trappautomat med dag- och nattkoppling
- Anslutning av kopplingsur och ljusrelä
- Ljusreläer typ argus (IR-sändare)
- Urladdningslampor för lågspänning
- Montering av kvicksilverbelysning
- Styrning av belysning med tyristordon
- Styrning av lysrör med tyristordon
- Felsökningsteknik
- Uppmätning av belysningsstyrka
- Redovisning av mätresultat

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hur mätartavla och gruppcentral ska vara placerade i en fastighet,
- vilka montageföreskrifter som gäller enligt EL-AMA,
- vilken skaderisk det kan medföra att använda sig av felaktig arbetsställning vid montagearbetet,
- den elektriska strömmens verkan på människokroppen,
- varför för människokroppen farliga strömmar måste brytas inom en mycket kort tid,
- inom vilka anläggningar jordfelsbrytare med selektiv fränkoppling används,
- de olika arbetsområden där montage med kabelstegar förekommer.

Kunna

- beräkna elsystemens uppbyggnad samt vidta skyddsåtgärder och dimensionering,
- rita och tolka symboler för mätaranordningar och olika typer av centraler,
- dimensionera olika centraler och installationsledningar,
- bestämma typ av mätartavla och gruppcentral för elvärme och belysning i en- och tvåfamiljsbostäder,
- montera mätanordningar och gruppcentraler för en- och trefasssystem,
- välja rätt kapslingsform för centraler i olika rum enligt STEV-FS,
- montera olika kapslade centralutrustningar,
- montera kanalskenfördelning enligt gällande föreskrifter i STEV-FS,
- bestämma area på noll- och skyddsledare vid montage av centralutrustning,
- ansluta inkommande huvudledningar på ett rätt sätt till gruppcentraler och mätanordningar,
- behandla PEN-ledare samt skydds- och gruppnullledare på ett föreskrift-enligt sätt vid montage av centralutrustning,
- förklara hur skyddet mot berörings-spänning och farliga jordfel fungerar,

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: ELEKTRIKER

MODUL: ELINSTALLATION 5 -
KABEL OCH CENTRALER (FORTS)

Kunna

- ansluta jordfelsbrytare vid olika typer av installation och redogöra för dess funktion,
- följa de föreskrifter i STEV-FS som gäller för montage av kabelstegar,
- rita och tolka symboler för montage av kabelstegar,
- välja rätt montage-material för kabelstegar ur fabrikanternas materialkataloger,
- installera en anläggning med kabelstegar efter installationsritning.

INNEHÅLL

Skyddsåtgärder, dimensionering och allmän anordning:

- Elsystemets uppbyggnad
- 4- och 5-ledarsystem
- Direkt- och icke-direktjordat system
- Skydd mot farlig spänning i utsatta delar

Montage av kabelstegar:

- Föreskrifter i STEV-FS som gäller för montage av kabelstegar
- Utförandeföreskrifter som finns angivna i EL-AMA
- Övning att rita egen installationsritning för installation med kabelstegar
- Planera montaget med hjälp av fabrikanternas katalog
- Montage enligt installationsritning och anvisning i fabrikantkatalog och EL-AMA

Centraler och mätartavlor:

- Övning att rita och tolka symboler och ledningar anslutna till och från gruppcentraler och mätaranordningar,
- Dimensionering av central och ledningar anslutna enligt elinstallationsritning
- Bestämning av mätartavla och gruppcentral enligt fabrikantens katalog
- STEV-FS-föreskrifter som gäller för kopplingsutrustning, kanalskenfördelning och kontaktskenskensystem samt föreskrifterna om ledningar och ledningsförläggning, apparater och bruksföreläggning
- EL-AMA utförandeföreskrifter för centraler och mätartavlor
- Montageövning på centraler och mätartavlor
- Isolationsmätning vid färdigställande

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: ELEKTRIKER

MODUL: ELINSTALLATION 5 -
KABEL OCH CENTRALER

INNEHÅLL (FORTS)

Montage av mätarskåp:

- Planera montaget med materiel och erforderliga verktyg
- Uppsättning och inkoppling av mätarskåpet

Central med kapslingsklass IP 20:

- Planera montaget med moduluppbyggt apparatutrymme och erforderliga verktyg
- Uppsättning av byggramar, stativ och sidoplåtar enligt fabrikantens monteringsanvisning,
- Kabeldragning och inkoppling av centralen.

Central med kapslingsklass IP 43:

- Planering av byggsatssystem IP 43,
- Montering på kombinerade rygg- och montageplåtar enligt fabrikantens monteringsanvisning,
- Montering av apparater till skensystemet,
- Anslutning av inkommande kraftkablar,
- Montering av vertikala sidoplåtar,
- Montering av horisontala sidoplåtar, spröjsar, flänsar och luckor,
- Isolationsprovning av utrustningen.

Kanalskenfördelning:

- STEV-FS-föreskrifter angående utförande, anslutning, skydd- och skyddsjordning,
- Planera montagearbetet med materiel och verktyg,
- Utföra montaget enligt fabrikantens anvisning,

INNEHÅLL (FORTS)

Jordfelsbrytaren:

- Allmänt om användningsområdet
- Skyddet mot beröringsspänning
- Skydd mot farliga jordfel
- Jordfelsbrytarens uppbyggnad med strömtransformator, utlösningmekanism och brytkontakter
- Märkfelström och jordningsmotstånd
- Det maximala jordningsmotståndet
- Jordfelsbrytare med märkfelström
- Skyddet vid oavsiktlig beröring
- Jordfelsbrytare för selektiv frånkoppling av en anläggning

Inkoppling och prov av jordfelsbrytare:

- Installation av brytaren,
- Jordfelsbrytare i en felfri anläggning,
- Vid isolationsfel på en anläggning,
- Funktionsprov av utrustningen.

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- vilka olika typer av grafiska symboler som kommer till användning i relä- och kontaktorsystem,
- gällande skydds- och kylformer för elmotorer,
- vilka fel som kan uppstå på kontakter och startkopplare,
- de säkerhetsbestämmelser som gäller vid motordrift,
- de säkerhetsbestämmelser som gäller vid obehörig igångsättning och automatisk återstart av motorer,
- skaderisker som kan uppstå vid felaktig arbetsställning.

Kunna

- ansluta relä- och kontaktorutrustningar med ledning av scheman och kopplingstabeller,
- tolka olika relä- och kontaktorutrustningars funktion med ledning av ett kretsschema,
- tillämpa begreppet självhållning/hållkrets vid installation,
- rita enkla krets- och förbindnings-scheman med kompletta post- och uttagsmärkningar,
- montera och koppla samt funktionsprova utrustning i relä- och kontaktskåp,
- tolka olika apparaters och maskiners funktion med ledning av installationsritningar och kretsscheman,
- rita enkla krets- och förbindnings-scheman,
- välja lämpliga start- och skyddsutrustningar till olika växelströmsmaskiner,
- bestämma elmotorernas koppling, startström och avsäkring vid skilda nätspänningar och startmetoder,
- bestämma märkström, ställa in överlastskydd och kontrollera skydden vid olika typer av fel,
- tillämpa de föreskrifter enligt STEV-FS som gäller för maskinanläggningar, apparater och bruksföremål.

INNEHÅLL

Elteknisk rit- och schemaläsning:

- Övningar med grundläggande rit- och schemaläsning
- Upprättande av enkla krets- och förbindningsscheman

Olika reläer och kontaktors funktion och uppbyggnad:

- Till- och frånslagningsfördröjning
- Självhållning (hållkrets)
- Manövrering från flera platser
- Användning av gnistskydd

Motordrift:

- Växelströmsmotorns uppbyggnad och märkdata
- Inkoppling av hand- och elmanövrerad startkopplare
- Kontroll av överlastskydd
- Genomgång av olika startmetoder för trefasmotorer och deras funktion vid start och drift
- Val av koppling, startström och avsäkring
- Manöver med separat tryckknappslåda
- Manöver med två separata tryckknappslådor vid start av kortsluten trefasmotor
- Kontroll av isolation och skyddsjord
- Funktionsprovning
- Redogöra för minimikraven enligt STEV-FS på isolationsresistans för maskiner och anläggningar
- Utföra metodisk felsökning på motoranläggningars huvud- och manöverkretsar

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- grafiska symboler i relä- och kontaktorsystem,
- olika startmetoder och hur de påverkar motorernas funktion under start och drift,
- konstruktionen av de vanligaste växelströmsmaskinerna,
- de säkerhetsbestämmelser som gäller vid obehörig igångsättning och automatisk återstart av motorer,
- användningsområdet för olika typer av polomkopplingsbara motorer,
- de vanligaste metoderna för varvtalsstyrning och bromsning av elmotorer.

Kunna

- tolka olika apparaters och maskiners funktion med ledning av installationsritningar och kretsscheman,
- rita enkla krets- och förbindnings-scheman,
- välja lämpliga start- och skydds-utrustningar till olika växelströms-maskiner,
- utföra Y- och D-koppling av trefas-apparater,
- tillämpa de föreskrifter enligt STEV-FS som gäller för maskinanläggningar, speciellt om motorns frånkoppling och överströmsskydd, anslutningsdetaljer och manöverkrets samt elkopplare och anslutningsdon för flyttbara bruksföremål,
- ansluta motoranläggningar med elektriskt styrda startutrustningar,
- bestämma märkström, ställa in överlastskydd och kontrollera skydden vid olika typer av fel,
- läsa och tolka märkplåten på en motor,
- mäta och kontrollera minimikraven enligt STEV-FS på isolationsresistans för maskiner och anläggningar,
- utföra metodisk felsökning på motoranläggningars huvud- och manöverkretsar.

INNEHÅLL**Elteknisk rit- och schemaläsning**

- Ritning av enkla krets- och förbindningsscheman för motorstyrning

- Metodisk felsökning på startutrustning och motorenheter

Motordrift**STEV-FS och ESA 5**

- Inkoppling av handmanövrerad och elstyrd Y/D-kopplare
- Genomgång av olika startmetoder för trefasmotorer och deras funktion vid start och drift
- Val av koppling, startström och avsäkring
- Inkoppling av handmanövrerad och elstyrd fram- och backkopplare
- Manöver med separat tryckknappslåda
- Manöver med två separata tryckknappslådor vid start av kortslyten trefasmotor
- Montage av säkerhetsbrytare,
- Användning och kontroll av överströmsskydd och startkopplare
- Anordning för automatisk återstart
- Anordning för att förhindra obehörig igångsättning
- Tvåhastighetsmotorer med polomkopplingsbar statorlindning och kontaktormanövrerad polomkopplare
- Manöver av samma utrustning med två tryckknappslådor
- Start av två motorer med tidsfördröjning
- Motorströmsbromsning med hastighetsvakt

- Minimikraven på isolationsresistans för maskiner och anläggningar

Bestämmelser om anläggningars skötsel och el-säkerhetsanvisningar (ESA) för kopplingar, arbete på frånkopplad anläggningsdel, arbete på eller invid spänningsförande anläggningsdel, metodanvisningar

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hushållsapparaters (typ dammsugare, elvisp, köksmaskin, kroppsvårdsapparat, kaffebruggare etc) funktion och uppbyggnad,
- olika typer av kyl- och frysanläggningar för hushålls- och fritidsbruk,
- vilka olika system för elvärme som förekommer,
- vilka säkerhetskrav som ställs vid montage av elvärmeanläggningar,
- föreskrifter angående utförande och installation av elektriska hushållsapparater samt gällande bestämmelser om provningsplikt för elapparater och elmateriel.

Kunna

- utföra installation av tvätt- och diskmaskiner, torkutrustningar samt kyl- och frysutrustningar,
- ansluta olika typer av elvärmeanläggningar,
- reglera temperaturen i olika elvärmeanläggningar,
- ansluta olika typer av värmekabelanläggningar,
- utföra installation av anläggningar för elvärme med radiatorer, termostater och elpannor,
- utföra installation av olika system för elvärme och elspisar,
- med hjälp av funktionsbeskrivningar och befintliga kopplings- och krets-scheman utföra metodisk felsökning på hushålls- och elvärmeapparater.

INNEHÅLL

Hushållsapparater

- Allmänt, utförande, funktion och anslutning
- Startkopplare och säkringar

Kyl- och frysutrustningar

- Allmänt, utförande, funktion och anslutning
- Ingående komponenters funktion och uppbyggnad

Tvätt- och diskmaskiner, torkutrustningar

- Allmänt, utförande, funktion och anslutning
- Ingående komponenters funktion och uppbyggnad
- Startkopplare, styr- och regler-system

INNEHÅLL (FORTS)**Spisar och köksfläktar**

- Allmänt, utförande, funktion och anslutning
- Ugnar, konvektions- och varmluftsugnar samt mikrovågsugnar
- Konstruktion, uppbyggnad och funktion av komponenter
- Egenskaper och materiel
- Effektkomponenter, t ex kokplattor, rörplattor, glashällar, rörelement, steatitelement, grillelement
- Olika strömställare, signalkontakter, effektregulator, signallampor
- Termostater och överhettningsskydd, t ex stav- och bulbtermostater. Deras placering, noggrannhet och reglerkurvor
- Barnsäkerhet
- Svensk standard, SS, SEN
- SEMKO-bestämmelser
- Olika typer av fläktsystems uppbyggnad och funktion
- Motorer, olika reglersätt
- Olika typer av filter

Elvärme

- Allmänt om elvärmeanläggningar
- Öppna elvärmepaneler
- Slutna elvärmepaneler
- Infravärmare
- Eltemperaturer
- Vattenvärmare
- Värmepatroner
- Elpannor
- Reglagefunktioner
- Elektroniska termostater
- Montageövning med funktionskontroll
- Felsökningsövningar

Elvärmereglering

- Allmänt om reglering av elvärme
- Elvärmeregulator där effektbehovet styrs med pulsad periodtid
- Montageövning med funktionskontroll
- Felsökningsövningar

Värmekabelanläggningar

- Allmänt om värmekablar
- Rumsuppvärmning med värmekabel
- Snösmältning med värmekabel
- Värmekabel vid villagrund
- Varmhållning av rörledningar
- Materialkännedom och montageföreskrifter
- Montageövning med funktionskontroll

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- att registrering av teleanläggning är nödvändig för rationell installation, felsökning och förändring.

Kunna

- använda registreringshandlingar för installation, felsökning och utökning av telenät,

- registrera en teleanläggning,

- dimensionera ledningar,

- avsäkra enligt STEV-FS,

- installera t ex en personsökaranläggning,

- kontrollera anläggningen och ta den i drift.

INNEHÅLL

LAGAR OCH FÖRORDNINGAR

SFS, SEMKO, SEN, SS, STEV-FS

ERGONOMI

REGISTRERING

Upprätta registreringstabell

Upprätta kopplingskort

Upprätta plintkorthandlingar

Upprätta monteringsritning

Upprätta förbindningsschema

Upprätta nätschema

Upprätta installationsritningar

Upprätta relationshandlingar

Dimensionering av ledningar

Avsäkring

INSTALLATION, PERSONSÖKARANLÄGGNING

Installation av personsökaranläggning

Idriftsättning av personsökaranläggning

Felsökning på personsökaranläggning

Registrering med alla gällande dokument

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: ELEKTRIKER

MODUL: ELEKTRONIK 1 - ANALOGTEKNIK -
KOMPONENTER**MÅL:** Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- vanliga komponenter i elektronik-
kretsar och deras märkning,
- valet av elektroniska komponenter.

Kunna

- tolka symboler och beteckningar på
elektroniska komponenter,
- koppla upp komponenter för att av-
göra diodens och transistorns funk-
tion.

INNEHÅLL**PASSIVA KOMPONENTER****RESISTORER**

Olika typer av fasta resistorer

Resistornät

Variabla resistorer

KONDENSATORER

Olika typer av kondensatorer

Märkning av kondensatorer

HALVLEDARE

Olika typer av halvledardioder

Halvledardiodens funktion och använd-
ning

Solcellen

Transistorns funktion och användning

Transistorns grundkopplingar

Integrerade kretsar

ELEKTRONISKA FÖRSTÄRKARELik- och växelspänningsförstärkare,
uppbyggnad, funktion och användning**KONTAKTER OCH ANSLUTNINGSDON,
STANDARD**

Svagströmskontakter

Mångpoliga kontakter

LF-kontakter

HF-kontakter

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: ELEKTRIKER

MODUL: ELEKTRONIK 2 - HALVLEDARE -
KOMPONENTER

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- halvledartekniska grundbegrepp,
- pulstekniska grundbegrepp,
- skillnaden mellan germanium- och kiseldiod,
- användningsområden för tyristorer och triac,
- dubbeldiodens användning för puls-
alstring,
- halv- och helvågsl riktnings,
- villkoren för att en tyristor skall
leda,
- funktion och användningsområde för
klipp- och låskretsar.

Kunna

- tolka symboler och beteckningar för
dioder och transistorer,
- tolka begrepp och datauppgifter i
leverantörernas datablad,
- mäta på dioder och transistorer,
- skilja på PNP- och NPN-transis-
torer,
- använda dioder och transistorer som
DC-switchar.

INNEHÅLL**HALVLEDARTEKNIK**

Utveckling

Material

DIODER

Olika typer

Uppbyggnad, utförande och märkning

Funktion och användningsområde

TYRISTORER

Olika typer

Uppbyggnad, utövande och märkning

Funktion och användningsområde

STRÖMFÖRSÖRJNING

Olika typer av transformatorer

Halv- och helvågsl riktnings

Filter

Orientering om spänningsstabilisering
och strömbegränsning

INNEHÅLL (FORTS)

TRANSISTORER

Olika typer

Uppbyggnad, utförande och märkning

Funktion och användningsområde

Temperaturberoende

Egenskaper hos grundkopplingar

Transistorn som switch

PULSTEKNISK GRUNDBEGREPP

PULSFORMADE KRETSAR

RC-kretsar

Klippkretsar

Låskretsar

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- skillnaden mellan analog- och digitalteknik,
- optokomponenters egenskaper och användningsområden.

Kunna

- tolka och rita scheman för elektroniska komponenter i olika förstärkar-, ström- och spänningsförsörjningskretsar,
- beräkna effekt i decibel,
- välja likriktarkopplingar för olika funktion och användningsområden,
- använda spännings- och effektförstärkare,
- ansluta åsk- och överspänningsskydd i första hand till lågspänningsanläggning.

INNEHÅLL

Decibelbegreppet	Halv- och helvägslikriktare
Spännings- och effektförstärkare	Likriktarbryggor
Transistorn som spänningsförstärkare	Zenerdiodens användningsområde
GE-, GB- och GC-stegets uppbyggnad och egenskaper	Tillämpningar med tyristor - Triac
Strömförstärkning	Spänningsstabilisering
Förstärkarklasser	Spännings- och strömgeneratorer
Fälttransistorn	Åsk- och överspänningsskydd
Differentialförstärkare	Optokomponenter
OP-förstärkarens grundkopplingar	- Foto-resistor, -diod, -transistor
Tillämpningar med OP-förstärkare	- Lysdiod LED, LCD
Aktiva filter (RC-nät)	- Optokopplare
	- Fiberkabel

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: ELEKTRIKER

MODUL: DIGITALTEKNIK 2 -
GRINDAR. VIPPOR

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de vanligaste latcharna och vipporna ASCII- och BCD-koden,
- skillnaderna mellan open-collector- och three-state-utgång,
- skillnaden mellan synkronisering och triggingning.

Kunna

- tolka symboler och beteckningar för latchar, vippor och kombinatoriska kretsar,
- tolka begrepp och datauppgifter i leverantörernas datablad,
- analysera ett enklare kretsschema för en digitalteknisk konstruktion,
- göra mätningar och felsökning i digitaltekniska tillämpningar,
- omvandla ASCII-tecken ur tabeller till binära och hexadecimala uttryck.

INNEHÅLL

TALSYSTEM

Hexadecimala talsystemet

KODER

BCD-koden

ASCII-koden

Omvandling av ASCII-tecken till decimala, binära och hexadecimala uttryck

GRINDAR

X-OR

X-NOR

Genomgång av grindarna som funktionsenhet. IEC-symboler

PULSTEKNIK

Pulstekniska grundbegrepp

ÅTERKOPPLADE SWITCHKOPPLINGAR

Uppbyggnad, funktion, användning av:

- astabil vippra
- monostabil vippra - synkronisering
- schmitttrigger, triggingning, trigger-villkor

LATCHAR OCH BISTABILA VIPPOR

Uppbyggnad, funktion, användning av:

- SR-latch
- D-latch, klockning
- JK-vippra, flanktriggingning
- D-vippra
- MS-vippra

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: ELEKTRIKER

MODUL: DIGITALTEKNIK 2 -
GRINDAR, VIPPOR

INNEHÅLL (FORTS)

Tolkning av sanningstabeller, krets-typer och anslutningar i leverantörernas databöcker

RÄKNARE

Uppbyggnad, funktion, användning av:

Egenskaper och skillnader mellan open-collector och three-state-utgångar

- asynkrona räknare
- synkrona räknare

Open-collector-utgång

KONTAKTER

Three-state-utgång

Anslutningsdon för kontaktpressning av flathandkabel

Totem-pole-utgång

Mångpoliga kontaktdon

Fan-out

KRETSHÅLLARE

Input-factor

OMKOPPLARE

KOMBINATORISKA KRETSAR

NUMERISKA TANGENTBORD

Uppbyggnad, funktion, användning av:

- Komparator
- Avkodare
- Multiplexer
- Demultiplexer

OPTRONIK

Uppbyggnad, funktion, användning av:

- Lysdioder
- Olika typer av teckenfönster (displayer)
- Intern och extern avkodning

LEDNINGAR

Flathandkabel

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de digitala kretsfamiljerna med varianter i TTL och CMOS,
- responstider och effektförbrukning hos olika familjer och varianter.
- kretsarnas interna uppbyggnad;
- de logiska nivåerna för TTL och CMOS,
- belastbarhet för TTL och CMOS med varianter,
- funktionen hos schmittriggern,
- funktionen hos en pulsgivare.

Kunna

- ta fram koppling, funktion och drivspänning för TTL- och CMOS-kretsar,
- koppla upp och testa funktionen hos olika kretsar.

INNEHÅLL

Genomgång av komponenthandboken för TTL och CMOS

Något om kretsarnas interna uppbyggnad

Jämförelse mellan TTL och CMOS

Statisk elektricitet och ESD-skydd

Mätningar på TTL och CMOS-kretsar

- Schmittriggern
- Pulsgenerator med schmittrigger
- Tidsmätningar på TTL- och CMOS-kretsar
- Felsöka kretsar med olika instrument
- Logiska nivåer
- Stig- och falltider

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- datatekniska tillämpningsområden,
- ett datorsystems olika huvudkomponenter,
- de olika språknivåerna,
- grunderna för problemlösning och programutveckling.

Kunna

- utveckla ett enkelt program efter en given problemställning,
- använda tangentbordsfunktionerna,
- formatera en diskett,
- använda ett enkelt ordbehandlingsprogram.

INNEHÅLL

DATATEKNISKA TILLÄMPNINGSSOMRÅDEN

ADB - CAD - CAE - CAM - CIM - FMS

DATATEKNISKA VERKSAMHETSOMRÅDEN

DATORSYSTEMTEKNIK

Ett generellt datorsystems huvudkomponenter

Centralenhet, primärminne, tangentbord och tangentfunktioner, dataskärm, sekundärminne, skrivare. Uppkoppling av ett system

PROGRAMMERING

Problemlösningsmetoder och programkonstruktion

Strukturering, JSP

Algoritmer

OPERATIVSYSTEM

Orientering om operativsystemets uppgifter och funktion

Typer, uppgifter, funktion

Format, lagringskapacitet, initiering

Disketthantering

Formatering

Kopiering av filer

ORD- OCH TEXTBEHANDLING

Genomgång av ord- och textbehandling

Övningar i inskrivning, redigering och utskrift av texter

ERGONOMI

Datorarbetsplatsens organisation

Ergonometriska krav

INNEHÅLL (FORTS)

PROGRAMUTVECKLING

Programspråk och programspråksutveckling

Olika typer av språk och språknivåer

Programspråk för tekniska tillämpningar

Instruktioner och kommando

Syntax

Dokumentering

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- programspråk för PLC,
- förreglings- och sekvensstyrning,
- sökning i program,
- säkerhetsrisker med PLC-system,
- programbibliotek,
- tillämpningar med PC-dator och PLC-system.

Kunna

- tolka och rita enkla scheman som förekommer vid PLC-system,
- tolka funktionsdiagram,
- använda olika typer av PLC-system,
- programmera, testa och ändra program i olika typer av PLC-system,
- hämta data om bussystem, programminne, "styrverk", räknare, tidkretsar, signaltillstånd, ackumulator, optokopplare etc ur PLC-systemets manual,
- tillämpa PLC-system i automatiska processer.

INNEHÅLL

Olika typer av programmeringsenheter

- Teknisk data
- Programmering in/utläsning
- Sökfunktioner
- Programtest
- Felsökning

Olika typer av PLC-utrustning

- Teknisk beskrivning
- Montering
- Idrifttagning och drift
- Skötsel och underhåll
- Expansionsenheter och specialmoduler

Tillämpning av PLC-system i anläggning

- Simulering av process
- Tillämpning på exempelvis borrautomat, tvättmaskin

Orientering om överföring av program till PLC-utrustning från PC-dator

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- och kunna redogöra för hur multimetern är uppbyggd och för skillnaden mellan multimetrars och elektroniska voltmetrars inre resistans.

Kunna

- mäta sambandet mellan topp- till bottenvärde samt topp- och effektivvärde,
 - beräkna noggrannhetsklasser, felvisning och onoggrannhet,
 - beräkna inre resistans och känslighet hos en voltmeter,
 - kontrollmäta ett instrument,
 - mäta spänning, periodtid och frekvens.

INNEHÅLL

Hur mätinstrument påverkar mätkretsen

- Instrumentets inre resistans
- Instrumentets frekvensområde

Elektroniska mätinstrument

- Oscilloskopet
- Tongeneratorn
- Funktionsgeneratorn
- Frekvensräknaren
- Mätbryggor
- Felvisning och kalibrering

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de digitala kretsfamiljerna med varianter i TTL och CMOS,
- responstider och effektförbrukning hos olika familjer och varianter.
- kretsarnas interna uppbyggnad.

Kunna

- ta fram koppling, funktion och drivspänning för TTL- och CMOS-kretsar,
- koppla upp och testa funktionen hos olika kretsar.
- mäta de logiska nivåerna för TTL och CMOS,
- beräkna belastbarhet för TTL och CMOS med varianter,
- mäta funktionen hos schmittriggern,
- mäta funktionen hos en pulsgivare.

INNEHÅLL

Genomgång av komponenthandboken för TTL och CMOS

Något om kretsarnas interna uppbyggnad

Jämförelse mellan TTL och CMOS

Statisk elektricitet och ESD-skydd

Mätningar på TTL och CMOS-kretsar

- Schmittriggern
- Pulsgenerator med schmittrigger
- Tidsmätningar på TTL- och CMOS-kretsar
- Felsöka kretsar med olika instrument
- Logiska nivåer
- Stig- och falltider

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- begreppen SSI, MSI, LSI, VLSI.

Kunna

- skilja mellan enkla grindar och komplexa kretsar,
- koppla EXOR-funktion, multiplexer och avkodare,
- utföra tillämpningar med en MUX,
- funktionsprova en multiplexad display.

INNEHÅLL

Begreppen SSI, MSI, LSI och VLSI

Exor-funktionen

Multiplexern

Avkodaren

Programmerad logik

Multiplexad display

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- optokopplare som in- och utgångs-element,
- halvledarreläer,
- signalnivåanpassning,
- effektanpassning.

Kunna

- använda transistorn som effekt-switch,
- använda relä och relä + relä som effektkopplare,
- koppla in skydd för induktiv belastning,
- lokalisera och eliminera störningar,
- koppla in läsgaffel, optokopplare, hallsensor,
- koppla in termistor och fotoresistor med schmittrigger,
- nivåanpassa mellan TTL och CMOS.

INNEHÅLL

Något om världen kring logiken

Transistorn som switch

Relä som effektkopplare

Halvledarreläer

Induktiva laster

Störningar

Anpassning av komponenter

- Läsgafflar
- Optokopplare
- Hallsensorer
- Termistorer
- Fotoresistorer
- Fuktavkännare
- Schmittriggen

Nivåanpassning mellan olika logikfamiljer och olika logiksystem

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- skillnaden mellan synkrona och asynkrona räknare.

Kunna

- använda SR-, JK-, D- och MS-vippor i laborativt arbete,

- koppla vippor kan kopplas som räknare för upp- och nerräkning,

- koppla vippor som programmerbara räknare,

- använda binär och BCD-räknare,

- använda räknaren tillsammans med MUX och avkodare i ett enkelt programverk,

- eliminera kontaktstudsar på olika sätt,

- använda monovippan,

- beräkna pulstider för en monovippa med hjälp av datablad.

INNEHÅLL

Olika typer av vippor

Hur vippor kan kopplas som räknare

Binär- och BCD-räknare

Asynkrona och synkrona räknare

Frekvensdelare, timer

Kontaktstudsar

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- olika sätt att överföra data seriellt,
- olika sätt att upptäcka och rätta fel i överföringen.

Kunna

- koppla vippor som skiftregister,
- använda ett skiftregister som parallell till serieomvandlare och tvärt om,
- koppla in höger- och vänsterskiftande register.

INNEHÅLL

Skiftregister

- Vippor kopplade som skiftregister
- Höger- och vänsterskiftande register
- Parallell - serieomvandling
- Serie - parallellomvandling

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hur minnen kan kopplas samman till större enheter,
- hur olika typer av PROM programmeras,
- hur seriella RWM arbetar.

Kunna

- koppla vippor som minnen,
- identifiera adress, data och kontrollben,
- programmera ett RWM,
- ur datablad utläsa hur minnen är organiserade (ex 1x1024),
- skilja mellan statiskt och dynamiskt RWM,
- skilja mellan RWM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM och FEPROM,
- avgöra funktionen hos ett register,
- avgöra funktionen hos en latchkrets.

INNEHÅLL

Vippor kopplade som minnen

Adress-, data- och kontrollben

Programmering av ett RWM

Programmering av ett PROM

Organisation av minnen

Användning av komponenthandboken

Statistiska och dynamiska minnen

Minnestyper

- ROM
- PROM
- EPROM
- EEPROM
- FEPROM

Registerminnen

Latchminnen

Seriella minnen

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- ett transistorstegs grundkoppling,
- med oscilloskop identifiera och definiera en signal,
- de olika grundkopplingarnas signalegenskaper som förstärkning, in- och utimpedanser, fasläge in-ut.

Kunna

- följa signalvägen i ett schema,
- mäta signaler med oscilloskop (spänning, frekvens och kurvform),
- avgöra om signalen är normal,
- beräkna DC-spänningar i en enkel förstärkare,
- mäta DC-spänningar i en transistorförstärkare och avgöra om det är normala,
- mäta förstärkning och frekvensområde och rita ett frekvensförstärkningsdiagram,
- omvandla dB-tal till förstärkning och tvärt om,
- mäta upp en förstärkare och gradera utsignalen i dB.

INNEHÅLL

Signaler

- Utseende, amplitud, kurvform

Förstärkare

- Klassificering efter användningsområde
- Enkla transistorförstärkare
- Distorsion
- Frekvenskurvan
- Grundkopplingar
- Signalmätningar

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

Kunna

- förstärkning och frekvensområdet hos den ideala OP-förstärkaren,

- hämta information ur datablad till en OP-förstärkare,

- OP-förstärkarens DC-spänningar, fel-spänningar, frekvensområde och fas-lägen in-ut,

- koppla upp och mäta OP-förstärka-rens grundkopplingar och signalegen-skaper,

- principen för motkoppling,

- mäta egenskaperna hos förstärkare och avgöra om den är normal.

- begreppen GBW och CMRR.

INNEHÅLL

OP-förstärkare

- Definitioner och egenskaper
- Den ideala OP-förstärkaren
- Motkoppling
- OP-förstärkarens datablad
- Kopplingar med OP-förstärkare
- OP-förstärkarens grundkopplingar
- Signalmätningar på OP-förstärkare

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: ANALOGTEKNIK 5 -
EFFEKT FÖRSTÄRKARE

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- skillnaden mellan småsignalförstärkare och effektförstärkare,
- göra en enkel beräkning på kylbehov och lämplig kylare,
- principen för komplementärt slutsteg,
- kopplingen för ett bryggkopplat förstärkarsteg,
- innebörden i klass A; AB, B och D-slutsteg.

Kunna

- följa signalvägen i ett schema,
- beräkna innebörden av effektanpassning,
- mäta transistorspänningar i ett DC-kopplat effektsteg,
- mäta och justera bias,
- temperaturstabilisera ett effektslutsteg,
- avgöra om det är fel i en krets eller om felet ligger på omgivande komponenter,
- beräkna och mäta uteffekten i ett slutsteg,
- beräkna uteffekten med avseende på drivspänning och belastning,
- felsöka i effektförstärkare.

INNEHÅLL

Kylning

Utteffekt från förstärkare

Anpassning

Integrerade effektförstärkare

Komplementära slutsteg

Bryggkopplade förstärkare

Klass A, AB- och B-förstärkare

Klass D-förstärkare

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: SYSTEMTEKNIK 1 -
STRÖMFÖRSÖRJNING

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- system för avbrottsfri kraft,
- kraftsystem för industribruk, inbyggnadsaggregat, DC/DC-omvandlare, integrerade komponenter,
- transformatorns konstruktion, lindningar, kärntyper, effekt, avsäkring,
- vilka likriktarkopplingar som finns och hur de fungerar,
- laddningskondensatorns funktion,
- vad som menas med en parallell- och seriereglering,
- grundkopplingarna för switchade regulatorer,
- skydd för åska och andra störningar,
- system för avbrottsfri kraftförsörjning.

Kunna

- beräkna brumspänningen med vetskap om laddningskondensatorn och utströmmen,
- mäta brum- och utspänning från en belastad likriktare,
- välja mellan en zenerdiod och vanlig diod i olika konstruktioner,
- beräkna en spänningsstabilisator med zenerdiod och resistor,
- mäta strömbegränsningens funktion i olika kopplingar och apparater,
- beräkna maxströmmen från en serie-regulator med strömbegränsare,
- koppla in en 3-stabilisator efter en likriktare,
- dimensionera en 3-stabilisator med variabel utspänning,
- med hjälp av komponenthandböcker bestämma ersättningskomponenter när original inte finns att tillgå,
- utföra lastprov och mäta utspänning, rippel och strömgräns från en strömförsörjningsenhet,
- utföra felsökning och mätning på strömförsörjningsenheter.

INNEHÅLL (FORTS)

Transformatorn

- Olika typer

Likriktare

- Hel- och halvåg
- Laddningskondensatorn
- Filter

Stabilisering

- Zenerdioden
- Stabilisering spänningsstabilisatorer
- Strömbegränsning
- Tyristorn
- Överlastskydd
- Integrerade stabilisatorer
- Switchade stabilisatorer
- Speciella komponenter för SMPS

Avbrottsfri kraft

- System för avbrottsfri kraft

Nätstabilisatorer

- Magnetiska stabilisatorer
- Transistentstabilisatorer

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- på marknaden förekommande givartyper.

Kunna

- använda sig av givartyper för gränser, läge och hastighet,

- anpassa givare efter miljön,

- anpassa givare med hänsyn till spänningsart, ström och belastningsförmåga,

- installera, ta idrift och kontrollera funktionen hos olika givare.

INNEHÅLL

Beröringsgivare

- Microbrytare

Beröringsfria givare

- Induktiva

- Kapacitiva

- Optiska

- Resistiva

- Differentialtransformatorn

Montage

- Inkoppling

- Montering

- Felsökning

Signaler

- Mätningar

- Ingångsnivåer

- Utgångsnivåer

Varvtal/Hastighet

- Stroboskop

- Räknare

- Induktiva

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: STYRTEKNIK 5
PNEUMATISK SYSTEMLÖSNING

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- principerna för penumatisk systemlösning,
- industrimiljöer där endast pneumatiska styrsystem är användbara,
- säkerhetsrisker.

Kunna

- utifrån ett funktionsdiagram enligt IEC 848 utföra en systemlösning med hjälp av stegregisterkomponenter,
- gällande symboler och använda dem i ritningar och dokumentation.

INNEHÅLL

REPETITION AV LOGISKA FUNKTIONER

Symboler

Sanningstabeller

Algebraiska uttryck enligt Boole

PNEUMATISKA LOGIKBLOCK

Och

Eller

Icke

Minne

Fördröjning

PNEUMATISKA SYSTEM

Ledningsbundna

Hårdvarumässigt programmerbara sekvensstyrda

STEGREGISTER

Uppbyggnad

Funktion

Montering

SYSTEMLÖSNING MED STEGREGISTER

Problembeskrivning

Funktionsdiagram enligt IEC 848

Stegregisterkoppling

Uppkoppling

Testkörning

SYMBOLER

DOKUMENTATION

FELSÖKNING

SÄKERHETSRIKISKER

INNEHÅLL (FORTS)

FUNKTIONSBESKRIVNINGAR

Verbal form

Tabellform

Väg-tid-diagram

Funktionsdiagram enligt IEC 848

ÄMNE: EL-TELETEKNIK**GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION****MODUL: STYRTEKNIK 6 - UNDERHÅLL AV
PNEUMATISKA ANLÄGGNINGAR****MÅL:** Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- tryckluftsnäts uppbyggnad,
- gällande symboler,
- säkerhetsrisker,
- miljöaspekter.

Kunna

- utföra förebyggande och avhjälpande underhåll på pneumatiska och el-pneumatiska styrsystem,
- montera och demontera komponenter.

INNEHÅLL**TRYCKLUFTSNÄTETS UPPBYGGNAD****KOMPRESSORAGGREGAT**

Kapacitet

Luftbehållare

Luftens rening

LEDNINGSSYSTEM

Stamledning

Ringledning

Ledningar

Rörkopplingar

Luftberedningsenheter

Smörjmetoder

Spritdosering

UNDERHÅLL**FÖREBYGGANDE**

Planering: kontrollpunkter, tidsrutiner

Registrering: kortsystem

AVHJÄLPANDE

Felsökningsmetodik

Felyttring

Felavgränsning med hjälp av funktionsdiagram, el- och fluidscheman

ÅTGÄRDER

Renovering

Utbyte

Injustering

INNEHÅLL

KOMPONENTER

Montering och demontering av

- Cylindrar
- Ventiler
- Signalgivare
- Stegregister

UPPFÖLJNING

Sammanställning och bearbetning av
underhållsrutiner

GÄLLANDE NORMER

SÄKERHETSRISKER

MILJÖASPEKTER

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: STYRTEKNIK 7 -
PLC: SEKVENSPROGRAMMERING**MÅL:** Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- allmänna principer för PLC,
- funktionen hos använda styrobject,
- olika programlösningar och installationsunderlag,
- gällande normer,
- säkerhetsrisker.

Kunna

- använda tillgängligt PLC som styr-enhet,
- använda olika förekommande givare för automatisering,
- tolka datablad för givare,
- anpassa givare och belastning till tillåtna strömmar och spänningar,
- beskriva styrsystems funktion med hjälp av olika scheman och diagram. Av särskilt vikt är funktionsdiagram enligt IEC 848,
- utföra elektriskt och pneumatisk anslutning av styrobject med ett flertal moment, exempelvis frammatning, fasthållning, bearbetning och utkastning av bearbetad produkt,
- skriva in, kontrollera, redigera och dokumentera program för styrsystem,
- kontrollera gjorda inkopplingar,
- utföra manuell kontrollkörning av systemet,
- köra program med PLC.

INNEHÅLL

ALLMÄNT OM PLC

Expansionsenheter

Historik

Programmeringsutrustning

INNEHÅLL (FORTS)

Arbetsätt	Minnesenheter
Användningsområde	Skrivare
Systemuppbyggnad	Arbetsgång vid PLC-projekt
Grundenhet	
STYRSYSTEMETS PROBLEMBESKRIVNING	PROGRAMLÖSNING
Verbal form	Logikprogrammering
STYROBJEKT	Sekvensprogrammering
Mekanisk uppbyggnad och funktion	PLC-program
Manuell kontrollkörning	PROGRAMBEHANDLING
STYRENHET: TILLGÄNGLIGT PLC	Inskrivning av program
Systemuppbyggnad	Kontroll av program
Grundenhet	Ändring i program
Programmeringsenheter	Visning av status
Programmering	Sökning i program
Instruktioner	Syntaxkontroll
In- och utåtgångar	Lagring av program
Minnen	Utskrift av program
Timer	INSTALLATION
Räknare	Förbindningsschema
Skriftregister	Fluidschema
Installation	IDRIFTTAGNING
Programlagring	Kontroll av inkoppling

INNEHÅLL (FORTS)**FUNKTIONSBESKRIVNING**

Verbal form

Reläschemata

Ladderdiagram

Booles algebra

Logikschema

Flödesdiagram

Väg-tid-diagram

Väg-steg-diagram

Funktionsdiagram enligt IEC 848

Påluftning och täthetskontroll

Programkörning

DOKUMENTATION

PLC-programmet lagrat

Utskrivna programlistor

GIVARE

Induktiva

Kapacitiva

Optiska

Gränslågen

GÄLLANDE NORMER

SÄKERHETSRIKSKER

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: DATORSYSTEM 1 -
INTRODUKTION TILL PC

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- ett datorsystems huvudkomponenter.

Kunna

- starta och köra skriv- och ritprogram,
- kopiera till en säkerhetskopia,
- formatera en skiva,
- skrivskydda en skiva,
- använda mus och fönstermeny,
- vidta säkerhetsåtgärder mot dataförstöring och fel,
- tillämpa datasäkerhetsrutiner,
- använda CAD-program.

INNEHÅLL

Datorsystem

- Hopkoppling och igångsättning
- Handhavande av datorsystem
- Handhavande av program

Användning av program

- Enkelt ordbehandlingsprogram

CAD-program för ett flertal moduler
med symbolbibliotek för

- Analogteknik, digitalteknik
- Ellära
- Pneumatik
- Elinstallation

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

Kunna

- tillämpa olika sätt att formatera,
- tillämpa olika sätt att kopiera,
- använda de enklare doskommandona,
- göra bibliotek och underbibliotek på skiva och hårddisk,
- göra en autostartfil,
- skriva vägval från ett program till ett annat,
- flytta filer från enhet till en annan,
- använda hjälpprogram till DOS.

INNEHÅLL

MS/PC-dos

Användning av hjälpprogram

Grundläggande datorkunskap

Hur man gör en autostartfil

Att använda DOS

Grundläggande DOS-kommandon

- Grundprinciper för DOS-kommandon
- Filer och filnamn
- DATE och TIME
- DIR, CHKDSK, CAT
- FORMAT, SYS och DISKOPY
- COPY, DEL, ERASE, REN och TYPE
- VER, VOL och CLS
- COMP, FILECOMP och DISKCOMP
- EDLIN
- MKDIR och RMDIR

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

Kunna

- egenskaperna hos ett intepreterande och ett kompilerande språk.

- ladda in ett programspråk t ex Basic, Pascal eller C,

- skriva program som:

skriver valfri text på skärmen,
gör tidsfördröjning,
tar fram slumpstal,
läser inputsatser,
läser datasatser,
använder indexerade variabler,
använder subrutiner,
använder villkor,
använder aritmetik,
läser tangentbord,
ger ljud i högtalaren,
använder ASCII-koder,
använder grafiska tecken,

- skriva ut programlista på skrivaren,

- dokumentera programmen med funktionsbeskrivning, flödesschema och programlista,

INNEHÅLL

De vanligaste kommandona i respektive språk så att målsättningen klaras

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- vilka portar som normalt skall finnas på PC:n och vad de är avsedda för,
- V24 gränssnitt,
- RS232 gränssnitt,
- asynkron dataöverföring,
- synkron dataöverföring.

Kunna

- adressera data till de olika portarna i ett program,
- läsa och skriva till serieporten,
- läsa och skriva till parallellporten,
- använda en yttre enhet t ex skrivare eller plotter i ett program,
- koppla samman två datorer och kommunicera med ett kommunikationsprogram.

INNEHÅLL

V24/RS232-gränssnittet

Centronicsgränssnitt

Asynkron dataöverföring

Synkron dataöverföring

Inställning av skrivarens teckenuppställning

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- PC-bussens struktur,
- PC-bussens ordbredd,
- hur man isolerar PC-bussen från en I/O-enhet,
- vilka expansionsmöjligheter det finns i ett PC-system,
- hur man använder prototypkort på PC-bussen.

Kunna

- skriva ett program som läser inställningen på en ansluten 8-bitars DIP-switch,
- skriva ett program som ställer en av åtta anslutna lysdioder,
- mäta tillståndet på I/O-enhetens bitledningar med oscilloskop,
- styra inställningen av en mindre stegmotor,
- mäta ström, spänning, resistans och temperatur.

INNEHÅLL

Systemteknisk miljö

- Systemenheter
- Systemanpassning mellan systemenheter
- Systemspecifikation
- Systemschema
- Systemunderhåll

I/O-SYSTEM

- PC-styrda I/O-system
- PLC-styrda I/O-system

PC-system

- Systemenheten
- PC-bussen
- Systemexpansion
- I/O-portar
- Portadressering
- Systemadresser

- Skrivning och läsning
- Anslutning av I/O-enheter
- Galvanisk isolering mellan PC och I/O-system

TILLÄMPNINGAR

Adressering och skrivning till 8-bitars I/O-enhet

Adressering och läsning från 8-bitars I/O-enhet

Adressering och läsning från beröringsfri givare

Styrning av stegmotor

Styrning av DC-motor

I/O-programutveckling

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: TELEINSTALLATION -
REGISTRERING

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- att registrering av teleanläggning är nödvändig för rationell installation, felsökning och förändring.

Kunna

- använda registreringshandlingar för installation, felsökning och utökning av telenät,

- registrera en teleanläggning,

- dimensionera ledningar,

- avsäkra enligt STEV-FS,

- installera t ex en personsökaranläggning,

- kontrollera anläggningen och ta den i drift.

INNEHÅLL

LAGAR OCH FÖRORDNINGAR

SFS, SEMKO, SEN, SS, STEV-FS

ERGONOMI

REGISTRERING

Upprätta registreringstabell

Upprätta kopplingskort

Upprätta plintkorthandlingar

Upprätta monteringsritning

Upprätta förbindningsschema

Upprätta nätschema

Upprätta installationsritningar

Upprätta relationshandlingar

Dimensionering av ledningar

Avsäkring

INSTALLATION, PERSONSÖKARANLÄGGNING

Installation av personsökaranläggning

Idriftsättning av personsökaranläggning

Felsökning på personsökaranläggning

Registrering med alla gällande dokument

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- kvalitetskraven på olika typer av förbindningar,
- olika typer av förbindningsmetoder,
- hur arbetsplatsen organiseras för att tillgodose krav på säkerhet och produktivitet,
- olika kretskortstyper.

Kunna

- montera och demontera komponenter på dubbellaminerat kretskort,
- utföra reparationer av skadade kretskort.

INNEHÅLL

KRETSKORT

Genomgång och demonstration av olika kretskortstyper

- Enkel- och dubbellagriga
- Multilayerkort
- Genomplättering
- Standard för ledningsmönster
- Standardformat
- Laminattyper
- Kostnader för olika typer av kort

REPARATION AV KRETSKORT

Genomgång av olika skador som uppkommer på kretskort

Metoder och utrustning för reparation av kretskort

Reparation av en folieskada på ett kretskort

AVLÖDNING

Genomgång av olika avlödningsmetoder och hjälpmedel

- Kopparfläta
- Tennsug
- Avlödningsstation med vakuumsug

Lödning och avlödning av IC-krets på dubbellaminerat kretskort

INNEHÅLL (FORTS)

Lödning och avlödning av IC-hållare
från kretskort

Lödning, montering, demonering och av-
lödning av ledning till 25-polig
sladdkontakt

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- olika typer av pressverktyg,
- pressverktyg med processmoments-
avkänning.

Kunna

- använda press- och krimpverktyg och
pressa på en kontakt på en ledning,
- använda virverktyg och vira fast
ledning på en "virkontakt",
- kontrollera utförd virning,
- montera en flatkabel på en klämbär
flatkabelkontakt,
- montera och demontera krimpkontak-
ter,
- montera kabel på en plint med
skruvkontakter,
- montera kabel på en plint med
slitskontakter,
- använda krypslang och lim för att
få en fukttät skarv.
- utföra kontaktpressning på koaxial-
kabel.

INNEHÅLL

Kontaktpressning

- Kontakter och verktyg för kontakt-
pressning
- Verktyg och kontakter för krimpning
- Verktyg och kontakter för slitskon-
takter

Virning

- Olika typer av virning
- Verktyg för virning och avvirning
- Kontakter avsedda för virning

Skruvkontakter

- Olika typer av skruvkontaktförband

INNEHÅLL (FORTS)

KONTAKTPRESSNING AV BNC-KOAXIALKONTAKT

Avisolering och avmantling av koaxialkabel med verktyg

Montering av BNC-kontakt på koaxialkabel med kontaktpressning

KONTAKTPRESSNING AV FLATBANDKABEL

Genomgång av olika typer av flatbandkabel och kontakter

Verktyg för kontaktpressning på flatbandkabel

Montering av flatbandkabel till kontakt med kontaktpressning

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- olika typer av ljuskällor för optokablar IR, synligt och UV-ljus,
- vad menas med polariserat ljus,
- hur en fiberoptisk kabel fungerar,
- något om laser och laserdioder,
- fotoceller och fotodetektorer,
- olika typer av fibermaterial,
- hur fiberkablar skarvas och provmätts,
- överföringssträckor med olika typer av fiberkabel.

Kunna

- förhindra synskador vid användande av laser,
- montera en kontakt på en plastfiberkabel,
- ansluta ett modem till fiberkabel,
- mäta dämpningen i en fiberkabel,
- avgöra om sändaren "lyser" och mottagaren "känner ljuset".

INNEHÅLL

Grundläggande optik

- Reflektion och brytning
- Ljuskällor
- Monokromt och polariserat ljus
- Mätning av ljusstyrka

Fiberoptiska kablar

- Fiberkabelns arbetssätt
- Olika fibermaterial
- Dämpning och förstärkning
- "Lämpliga" ljuskällor

Kontaktton

- Fiberkontaktens montering, fel och förluster
- Olika typer av kontaktton

Signalkonvertering

- Hur den elektriska signalen omvandlas till en för fiberkabel lämplig signal och sedan återomvandlas

Mätningar av

- Optokabeln
- Sändaren
- Mottagaren
- Dämpningen

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- redogöra för reglerprinciper som förekommer,
- enkla reglerfilosofier.

Kunna

- rita en enkel reglerkrets med gällande symboler,
- använda regler tekniska begrepp och definitioner,
- använda engelska uttryck och begrepp,
- ställa krav på pådragsdon och ställdon,
- utvärdera vilken typ av reglerprincip som är lämplig för vilken process,
- ta i drift en enkel reglerkrets samt utvärdera och optimera densamma.

INNEHÅLL

KONTROLL OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM

En enkel reglerkrets uppbyggnad

Larmsystem

DEFINITIONER OCH BEGREPP

Ärvärde

Börvärde

Ställstorhet osv

Enkapacitiv

Två- eller flerkapacitiva

Kapacitans

Dödtid

Tidskostnad

ENGELSKA BEGREPP

INNEHÅLL (FORTS)

DISKONTINUERLIG REGLERING	STÄLLDON OCH VENTILER
ON-OFF-reglering	Ställdon
Flytande reglering	Ventiler
KONTINUERLIG REGLERING	Lägesregulator
Proportionell - Integrerande	Ventilkaraktistik
Proportionell - Deriverande	Elektriska mätton
Proportionell - Integrerande - Deriverande	Ventilberäkningar
Adaptiv	Myndighetskrav
REGLERSYSTEM	Ljudberäkningar
Enkretsreglering	
Kaskad	
Kvot	
Komfort	

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- olika mätprinciper,
- begreppet dödtid,
- bestämmelser angående ex skydd,
- mätgivarens funktion i reglerkretsen.
- SI-systemet,
- störkällor och störskydd,
- montagestandard.

Kunna

- definiera olika typer av mätnoggrannhet,
- definiera olika typer av givare,
- avläsa förekommande standardsignaler,
- beräkna tidskonstanter,
- läsa schemasymboler, kretsschema och tabeller,
- kodifiera enligt ISO 3511 och SSG.

INNEHÅLL

MÄTSYSTEM

Dödtid

Mätare

Tidskonstant

Mätsignaler

DEFINITIONER OCH MÄTTENHETER

Överföringssystem

Enhetsomvandling

MÄTNOGGRANNHETS

Prefixer

Statisk noggrannhet

Standardsignaler

- Linjaritet
- Reproducerbarhet
- Upplösningsförmåga
- Hysteres

MÄTGIVARE MED ELEKTRISK UTSIGNAL

Dynamisk noggrannhet

Aktiva givare

Avläsningsnoggrannhet

- Piezoelektriska
- Termoelektriska
- Hallgenerator

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: MÄTGIVARE 1 -
INLEDNING - MÄTSYSTEM

INNEHÅLL (FORTS)

Passiva givare

- Elektrostatiska
- Elektrodynamiska
- Resistiva

Optoelektriska

uP-baserade givare

KONTROLL

Kalibrering

Felsökning

Funktionsprov

BESTÄMMELSER OCH NORMER

Material

Ex-skydd

HJÄLPAPPARATUR

Skrivare

Indikatorer

Kalibratorer

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

Kunna

- på marknaden förekommande tryckmätgivare.

- utföra tryckmätningar med hjälp av olika typer givare och omvandlare,

- utföra funktionskontroll, montage, idrifttagning samt kalibrering.

INNEHÅLL

DEFINITIONER OCH MÄTTENHETER

Kalibrering

SI-systemet

MONTAGE

Omräkning av olika tryckenheter

Processanslutning

MÄTSYSTEM OCH METODER

Materialval

Vätskepelare

Dämpdon

Elektriska element

Ångskydd

Piezoelektriska och piezoresistiva givare

Idrifttagning

SIGNALÖVERFÖRING

Trådtöjningsgivare

Tvåledarteknik

Pressduktorn

Fyrledarteknik

uP-baserade tryckgivare

MONTAGE

Kapacitiva tryckgivare

Montering

Resonanstråd

Processanslutning

OMVANDLARE

Materialval

Enkeltrycktransmittrar

Kalibrering och justering

dP-transmittrar

Idrifttagning

I/P, P/I samt P/P omvandlare

INNEHÅLL (FORTS)

KONTROLL OCH KALIBRERING

Läsning av instrumentscheman och
schemasympoler enligt IEC normer

Dödviktsmätare

Läsning av manualer och beskrivningar
med engelsk text

Kalibratorer

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- på marknaden förekommande nivå-givare.

Kunna

- utföra mätningar av nivå med olika typer av givare och omvandlare,

- utföra kontroll, kalibrering samt justering,

- utföra en korrekt montering samt idriftsätta givaren.

INNEHÅLL

DIREKT MÄTNING

Ultraljudsmätning

INDIREKT MÄTNING

Konduktiv mätning

HYDROSTATISKA MÄTMETODER

Ekolod

Bubbelrör

Mekaniska vippor

dP-transmittrar

OMVANDLARE

Tryckgivare

Signalöverföring

Radar

MONTAGE

Laser

Montering

MÄTNING I ÖPPNA KÄRL

Processanslutning

MÄTNING I SLUTNA KÄRL

Materialval

MÄTPRINCIPER

Skyddsmembran

Elektrodmätning

Idrifttagning

Kapacitiv mätning

Läsning av instrumentscheman och symboler

Stämpinnevakter

Användning av manualer och instrumentbeskrivningar med engelsk text

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- fördelarna med att ha ett underhållssystem,
- hur en underhållsplanering fungerar,
- gällande säkerhetsbestämmelser.

Kunna

- kartlägga behovet av service och systematiserat underhåll av maskinutrustning som tillhör avdelningen eller ett företag.

INNEHÅLL

Begrepp

- Tillförlitlighet
- Tillgänglighet
- Driftsäkerhet

Uppläggnig

- Ekonomi
- Lönsamhetskrav
- Uppföljning och rapportering
- Organisation
- Planering och tidsperioder
- Underhållssystem

Föreskrifter

- Myndigheter
- Eldföreskrifter
- Elsäkerhet
- Strålskyddsföreskrifter

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- symmetrisk och osymmetrisk belastning.

Kunna

- utföra Y- och D-koppling,

- beräkna och mäta systemspänningar, fasspänningar, huvudströmmar, fasströmmar,

- beräkna och mäta trefaseffekt vid olika kopplingar,

- rita trefassystemets spänningsdiagram.

INNEHÅLL

Alstring av trefasspänning

Spänningar och strömmar i trefassystem

Trefassystemens olika kopplingar

- Y-koppling
- D-koppling
- Mätning och beräkning av strömmar och spänningar i de olika kopplingarna

Trefaseffekt

- Resistiv belastning
- Induktiv belastning
- Symmetrisk och osymmetrisk belastning
- Ström i nollledare
- Belastning med olika effektfaktor
- Mätning av trefaseffekter

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: ELINSTALLATION.
 BEGRÄNSAD BEHÖRIGHET 1 -
 MYNDIGHETER

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- lagar och förordningar för elanläggningar,
- Sveriges totala energiförbrukning uppdelad på olika energikällor,
- de nordiska ländernas samarbete när det gäller elproduktion,
- vilka olika typer av distribution för elkraft som förekommer.

Kunna

- följa elinstallatörsförordningens tillämpningsbestämmelser,
- följa de föreskrifter enligt STEV-FS som gäller för apparater och bruksföremål samt ledningars dimensionering, belastning och säkring, skyddsåtgärder och allmän anordning,
- vid installation tillämpa de föreskrifter som gäller torra, fuktiga, våta och explosionsfarliga rum,
- tolka och rita enkla symboler som förekommer vid elinstallationer,
- följa de säkerhetsföreskrifter som gäller för elsystemens uppbyggnad, skyddsåtgärder och dimensionering,
- förebygga faran av elektriska ström, samt kunna vidta åtgärder vid olycksfall, brand,
- förklara jordfelsbrytarens uppbyggnad, funktion och användningsområde,
- utföra anslutningar efter scheman som gäller för de vanligaste kopplingar av belysningsinstallationer och vägguttag,
- avgöra vilka apparater som kräver skyddsjordning.

INNEHÅLL

MYNDIGHETER OCH BESTÄMMELSER

Lagen om elektriska anläggningar SFS 1902:71 ELLAGEN

Starkströmsförordningen SFS 1957:601

Svagströmsförordningen SFS 1958:558

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: ELINSTALLATION,
BEGRÄNSAD BEHÖRIGHET 1 -
MYNDIGHETER

INNEHÅLL (FORTS)

Förordningen om elektriskt materiel SFS 1977:585	- Enlinjeschewan - Kretsschewan - Förbindningsschewan - Förbindningstabeller
Elinstallatörsförordningen SFS 1975:967	
Starkströmsföreskrifterna STEV-FS 1988:1	Elanläggningar, ledningar och apparater
Boverkets nybyggnadsregler	- Elsystemets apparater och symboler - 4- och 5-ledarsystem - Direkt- och icke direkt jordat system
Räddningsverkets bestämmelser TB 78	- Isolationsmätning
Arbetskyddsstyrelsen ASS (föreskrifter) AFS (allmänna råd)	- Installationsledningar - Installationsmateriel och montage-system
Semko-bestämmelser	- Avisolering och anslutning av apparater
AB Statens Anläggningsprovning	- Ledarmaterial och minimiarea
Statens provningsanstalt	- Säkringar och andra överströmsskydd - Installation i vissa rum
Elleverantörernas installationsbestämmelser IBL 77	Elfara och elsäkerhet
Svensk Standard SS, SIS, SEN	- Personfaran - Muskelkramp, hjärtkammerflimmer, brännskador
EL AMA 83	- Brandfaran
Statens Energiverk STEV	- Åtgärder vid olycksfall - Olika typer av skyddsåtgärder
TILLÄMPNINGSBESTÄMMELSER TILL EL- INSTALLATÖRSFÖRORDNINGEN	- Anslutning och prov av jordfelsbrytare
Tillämpningsområde, tillverkning, olika slag av elinstallationsarbete	Elkraftproduktion
Anställningskrav	- Information om Sveriges totala energiförbrukning uppdelade på olika energikällor
Utbildning och praktik för allmän och begränsad behörighet	- Samkörning av elkraft mellan olika länder

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: ELINSTALLATION,
BEGRÄNSAD BEHÖRIGHET 1 -
MYNDIGHETER

INNEHÅLL (FORTS)

Statens Energiverks uppgift med bl a utfärdande av installationsbehörighet och tillsyn av behörighetssystemet

- De nordiska ländernas samarbete när det gäller elproduktion

- Allmänt om distributionsnät

- Nätutformning

- Olika spänningssystem

Ritning och schemaläsning

- Allmänt om ritningar och scheman

- Symboler för elritningar

Montageövningar omfattande punkt 5.2 i tillämpningsbestämmelserna till installationsförordningen

- Materialkännedom, ledningar, apparater för belysningsinstallationer

- Dimensionering av ledningar och säkringar

- Anslutning av apparater och elkopplare

- Skyddsjordens anslutning

- Isolationsmätning

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: ELINSTALLATION, BEGRÄNSAD BE-
HÖRIGHET 2 - STARTAPPARATER
(MOTOR 1)

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- gällande skydds- och kylformer för elmotorer,
- vilka fel som kan uppstå på kontakter och motorskyddsbrytare,
- de säkerhetsbestämmelser som gäller vid motordrift,
- skaderisker som kan uppstå vid felaktig arbetsställning.

Kunna

- tolka olika apparaters och maskiners funktion med ledning av installationsritningar och kretsscheman,
- rita enkla krets- och förbindnings-scheman,
- välja lämpliga start- och skydds-utrustningar till olika växelströms-maskiner,
- utföra Y- och D-koppling av trefas-apparater,
- bestämma elmotorernas koppling, startström och avsäkring vid skilda nätspänningar och startmetoder,
- bestämma märkström, ställa in överlastskydd och kontrollera skydden vid olika typer av fel,
- tillämpa de föreskrifter enligt STEV-FS som gäller för maskinanläggningar, apparater och bruksföremål.

INNEHÅLL

Elteknisk rit- och schemaläsning:

- Övningar med grundläggande rit- och schemaläsning,
- Upprättande av enkla krets- och förbindningsscheman.

Motordrift:

- Växelströmsmotorns uppbyggnad och märkdata,

- Inkoppling av handmanövrerad motorskydds-brytare,

- Isolationsprovning,
- Kontroll av jordning,
- Kontroll av överlastskyddet,
- Inkoppling av handmanövrerad Y/D-kopplare,
- Genomgång av olika startmetoder för trefasmotorer och deras funktion vid start och drift,

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: ELINSTALLATION. BEGRÄNSAD BE-
HÖRIGHET 2 - STARTAPPARATER
(MOTOR 1)

INNEHÅLL (FORTS)

- Val av koppling, startström och
avsäkring,
- Inkoppling av handmanövrerad fram-
och backkopplare,
- Kontroll av isolation och
skyddsjord,
- Funktionsprovning,
- Redogöra för minimikraven enligt
STEV-FS på isolationsresistans för
maskiner och anläggningar,
- Utföra metodisk felsökning på motor-
anläggningars huvud- och manöverkret-
sar.

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: ELINSTALLATION
 BEGRÄNSAD BEHÖRIGHET 3 -
 MOTORDRIFT

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- grafiska symboler i relä- och kontaktorsystem,
- olika startmetoder och hur de påverkar motorernas funktion under start och drift,
- konstruktionen av de vanligaste växelströmsmaskinerna,
- de säkerhetsbestämmelser som gäller vid obehörig igångsättning och automatisk återstart av motorer,
- användningsområdet för olika typer av polomkopplingsbara motorer,
- de vanligaste metoderna för varvtalsstyrning och bromsning av elmotorer.

Kunna

- ansluta relä- och kontaktorutrustningar med ledning av scheman och kopplingstabeller,
- tolka olika relä- och kontaktorutrustningars funktion med ledning av ett kretsschema,
- tillämpa begreppet självhållning/hållkrets vid installation,
- rita enkla krets- och förbindnings-scheman med kompletta post- och uttagsmärkningar,
- montera, koppla och funktionsprova utrustning i relä och kontaktskåp,
- tillämpa de föreskrifter enligt STEV-FS som gäller för maskinanläggningar, speciellt om motorns frånkoppling och överströmsskydd, anslutningsdetaljer och manöverkrets samt elkopplare och anslutningsdon för flyttbara bruksföremål,
- installera motoranläggningar med elektriskt styrda startutrustningar,
- bestämma märkström, ställa in överlastskydd och kontrollera skydden vid olika typer av fel,
- läsa och tolka märkplåten på en motor,

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL AUTOMATION

MODUL: 9 ELINSTALLATION
 BEGRÄNSAD BEHÖRIGHET 3 -
 MOTORDRIFT (FORTS)

Kunna

- mäta och kontrollera minimikraven enligt STEV-FS på isolationsresistans för maskiner och anläggningar,
- utföra metodisk felsökning på motoranläggningars huvud- och manöverkretsar.

INNEHÅLL

Elteknisk rit- och schemaläsning

- Ritning av enkla krets- och förbindningsscheman för motorstyrning

Olika reläer och kontaktors funktion och uppbyggnad

- Till- och frånslagsfördröjning
- Självhållning (hållkrets)
- Manövrering från flera platser
- Användning av gnistskydd

Motordrift

- Start av kortslutna trefasmotorer
- Användning och kontroll av överströmsskydd och startkopplare

Manövrering

- Montage av säkerhetsbrytare,
- Manöver med el-styrd startapparat
- Manöver med separat tryckknappslåda
- Manöver med två separata tryckknappslådor
- Manöver med el-styrd Y/D-kopplare
- Manöver med el-styrd fram- och backkopplare

- Anordning för automatisk återstart
- Anordning för att förhindra obehörig igångsättning
- Tvåhastighetsmotorer med polomkopplingsbar statorlindning och kontaktormanövrerad polomkopplare
- Start av två motorer med tidsfördröjning
- Motorströmsbromsning med hastighetsvakt
- Metodisk felsökning på startutrustning och motorenheter

STEV-FS och ESA 5

- Minimikraven på isolationsresistans för maskiner och anläggningar

Bestämmelser om anläggningars skötsel

- El-säkerhetsanvisningar (ESA) för kopplingar
- Arbete på fränkopplad anläggningsdel
- Arbete på eller invid spänningsförande anläggningsdel
- Meto danvisningar

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- och kunna redogöra för hur multimetern är uppbyggd och för skillnaden mellan multimetrars inre resistans.

Kunna

- mäta topp- till bottenvärde samt topp- och effektivvärde,
- beräkna noggrannhetsklasser, felvisning och onoggrannhet,
- beräkna inre resistans och känslighet hos en voltmeter,
- kontrollmäta ett instrument,
- mäta spänning, periodtid och frekvens.

INNEHÅLL

Hur mätinstrument påverkar mätkretsen

- Instrumentets inre resistans
- Instrumentets frekvensområde

Elektroniska mätinstrument

- Oscilloskopet
- Tongeneratoren
- Funktionsgeneratoren
- Frekvensräknaren
- Mätbryggor
- Felvisning och kalibrering

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- de digitala kretsfamiljerna med varianter i TTL och CMOS,
- responstider och effektförbrukning hos olika familjer och varianter,
- kretsarnas interna uppbyggnad,
- de logiska nivåerna för TTL och CMOS,
- belastbarhet för TTL och CMOS med varianter,
- funktionen hos schmittriggern,
- funktionen hos en pulsgivare.

Kunna

- ta fram koppling, funktion och drivspänning för TTL- och CMOS-kretsar,
- koppla upp och testa funktionen hos olika kretsar,

INNEHÅLL

Genomgång av komponenthandboken för TTL och CMOS

Något om kretsarnas interna uppbyggnad

Jämförelse mellan TTL och CMOS

Statisk elektricitet och ESD-skydd

Mätningar på TTL och CMOS-kretsar

- Schmittriggern
- Pulsgenerator med schmittrigger
- Tidsmätningar på TTL- och CMOS-kretsar
- Felsöka kretsar med olika instrument
- Logiska nivåer
- Stig- och falltider

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- begreppen SSI, MSI, LSI, VLSI,
- funktionsprova en multiplexed display.

Kunna

- skilja mellan enkla grindar och komplexa kretsar,
- koppla EXOR-funktion, multiplexer och avkodare,
- utföra tillämpningar med en MUX.

INNEHÅLL

Begreppen SSI, MSI, LSI och VLSI

Exor-funktionen

Multiplexern

Avkodaren

Programmerad logik

Multiplexad display

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- optokopplare som in- och utgångs-element,
- halvledarreläer,
- signalnivåanpassning,
- effektanpassning.

Kunna

- använda transistorer som effekt-switch,
- använda relä och relä + relä som effektkopplare,
- koppla in skydd för induktiv belastning,
- lokalisera och eliminera störningar,
- koppla in läsgaffel, optokopplare, hallsensor,
- koppla in termistor och fotoresistor med schmitttrigger,
- nivåanpassa mellan TTL och CMOS.

INNEHÅLL

Något om världen kring logiken

Transistorer som switch

Relä som effektkopplare

Halvledarreläer

Induktiva laster

Störningar

Anpassning av komponenter

- Läsgafflar
- Optokopplare
- Hallsensorer
- Termistorer
- Fotoresistorer
- Fuktavkännare
- Schmitttriggeren

Nivåanpassning mellan olika logikfamiljer och olika logiksystem

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GRN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

MODUL: DIGITALTEKNIK 6 - SEKVENSKRETSAR, RÄKNARE

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- skillnaden mellan synkrona och asynkrona räknare.

Kunna

- använda SR-, JK-, D- och MS-vippor i laborativt arbete,
- koppla vippor som räknare för upp- och nerräkning,
- koppla vippor som programmerbara räknare,
- använda binär och BCD-räknare,
- använda räknaren tillsammans med MUX och avkodare i ett enkelt programverk,
- eliminera kontaktstudsar på olika sätt,
- använda monovippan,
- beräkna pulstider för en monovippa med hjälp av datablad.

INNEHÅLL

Olika typer av vippor

Hur vippor kan kopplas som räknare

Binär- och BCD-räknare

Asynkrona och synkrona räknare

Frekvensdelare, timer

Kontaktstudsar

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- olika sätt att överföra data seriellt,
- olika sätt att upptäcka och rätta fel i överföringen.

Kunna

- koppla vippor som skiftregister,
- använda ett skiftregister som parallell till serieomvandlare och tvärt om,
- koppla in höger- och vänsterskiftande register.

INNEHÅLL

Skiftregister

- Vippor kopplade som skiftregister
- Höger- och vänsterskiftande register
- Parallell - serieomvandling
- Serie - parallellomvandling

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- hur minnen kan kopplas samman till större enheter,
- hur olika typer av PROM programmeras,
- hur seriella RWM arbetar.

Kunna

- koppla vippor som minnen,
- identifiera adress, data och kontrollben,
- programmera ett RWM,
- ur datablad utläsa hur minnen är organiserade (ex 1x1024)
- skilja mellan statiskt och dynamiskt RWM,
- skilja mellan RWM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM och FPROM,
- avgöra funktionen hos ett register,
- avgöra funktionen hos en latchkrets.

INNEHÅLL

Vippor kopplade som minnen

Adress-, data- och kontrollben

Programmering av ett RWM

Programmering av ett PROM

Organisation av minnen

Användning av komponenthandboken

Statistiska och dynamiska minnen

Minnestyper

- ROM
- PROM
- EPROM
- EEPROM
- FPROM

Registerminnen

Latchminnen

Seriella minnen

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- begreppen hardware, software och firmware,
- begreppen program och data,
- begreppen primär- och sekundärminne,
- programräknarens funktion,
- stackpekarens funktion,
- indexregisters funktion,
- avbrottsrutinens funktion,
- avbrottshantering av yttre signaler.

Kunna

- beskriva de tre bussarna i processorsystemet,
- beskriva funktionen hos en processor,
- bränna ett PROM,
- mäta vilken klockfrekvens processorn matas med,
- skriva ett enkelt assemblerprogram,
- felsöka i ett enkelt processor-system,
- tolka symboler och beteckningar för processorer,
- tolka begrepp och datauppgifter i leverantörernas datahandböcker.

INNEHÅLL

MIKROPROCESSORTEKNIK

Styrenhet

PROGRAMMERBAR LOGIK

ALU

GRUNDLÄGGANDE BEGREPP OCH DEFINITIONER

RAM

LSI

ROM

Chip

Flyktigt minne

Processor

Sekundärminne

Dator

Primärminne

Centralenhet

Dataminne

INNEHÅLL (FORTS)

Bussar	Assembler
Ordbredd	Assemblerprogrammering
Hardware	Länkning
Software	MINNEN
Styrenhet	Minesstack
ALU	Läsminnen
Firmware	Bränning av PROM
Register	Läs- och skrivminnen
MIKROPROCESSOR	SYSTEMKOMPONENTER
Uppbyggnad och egenskaper hos en 8-bitars processor	Processor
Kapsling	Minnen
Stiftfunktioner	I/O-kretsar
Bussar	Systembyggnad
Kontrollsignaler	MIKROPROCESSORSYSTEM
Skrivning	Tillämpning med processorn som systemkomponent
Läsning	- Felsökning i ett processorsystem
Klocka	- Schemaläsning
Matningsspänning	
PROGRAMMERING	
Instruktioner	
Adresseringsmoder	

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- ett transistorstegs grundkoppling,
- med oscilloskop identifiera och definiera en signal,
- de olika grundkopplingarnas signalegenskaper som förstärkning, in- och utimpedanser, fasläge in-ut.

Kunna

- följa signalvägen i ett schema,
- mäta signaler med oscilloskop (spänning, frekvens och kurvform),
- avgöra om signalen är normal,
- beräkna DC-spänningar i en enkel förstärkare,
- mäta DC-spänningar i en transistorförstärkare och avgöra om det är normalt,
- mäta förstärkning och frekvensområde och rita ett frekvensförstärkningsdiagram,
- omvandla dB-tal till förstärkning och tvärt om,
- mäta upp en förstärkare och gradera utsignalen i dB.

INNEHÅLL

Signaler

- Utseende, amplitud, kurvform

Förstärkare

- Klassificering efter användningsområde
- Enkla transistorförstärkare
- Distorsion
- Frekvenskurvan
- Grundkopplingar
- Signalmätningar

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

MODUL: ANALOGTEKNIK 4 -
OP-FÖRSTÄRKARE

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- förstärkning och frekvensområdet hos den ideala OP-förstärkaren,
- OP-förstärkarens DC-spänningar, fel-spänningar, frekvensområde och fas-lägen in-ut,
- principen för motkoppling,
- begreppen GBW och CMRR.

Kunna

- hämta information ur datablad till en OP-förstärkare,
- - koppla upp och mäta OP-förstärkarens grundkopplingar och signalegenskaper,
- mäta egenskaperna hos förstärkare och avgöra om den är normal.

INNEHÅLL

OP-förstärkare

- Definitioner och egenskaper
- Den ideala OP-förstärkaren
- Motkoppling
- OP-förstärkarens datablad
- Kopplingar med OP-förstärkare
- OP-förstärkarens grundkopplingar
- Signalmätningar på OP-förstärkare

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

MODUL: ANALOGTEKNIK 5 -
EFFEKT FÖRSTÄRKARE

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- skillnaden mellan småsignalförstärkare och effektförstärkare,
- göra en enkel beräkning på kylbehov och lämplig kylare,
- principen för komplementärt slutsteg,
- kopplingen för ett bryggkopplat förstärkarsteg,
- innebörden i klass A; AB, B och D-slutsteg.

Kunna

- följa signalvägen i ett schema,
- beräkna effektanpassning,
- principen för komplementärt slutsteg,
- mäta transistorspänningar i ett DC-kopplat effektsteg,
- mäta och justera bias,
- temperaturstabilisera ett effekt-slutsteg,
- avgöra om det är fel i en krets eller om felet ligger på omgivande komponenter,
- beräkna och mäta uteffekten i ett slutsteg,
- beräkna uteffekten med avseende på drivspänning och belastning,
- felsöka i effektförstärkare.

INNEHÅLL

Kylning

Utteffekt från förstärkare

Anpassning

Integrerade effektförstärkare

Komplementära slutsteg

Bryggkopplade förstärkare

Klass A, AB- och B-förstärkare

Klass D-förstärkare

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- grundprinciperna för LP, HP, BP och BS-filter,

- mätning på olika typer av mekaniska filters funktion samt deras funktionsanvändning.

Kunna

- grundprinciperna för LP, HP, BP och BS filter,

- beräkna gränshfrekvensen för enkla filter av RC-typ,

- mäta frekvenskurvan och rita den i dB för ett filter,

- frekvensberäkna Wien- och T-bryggsnät,

- mäta Q-värdet på ett bandpassfilter,

- känna igen kopplingar med aktiva filter,

- beräkna och bygga aktiva filter med OP-förstärkare,

- koppla upp och prova digitala filter,

- stämma av och frekvensändra digitala filter,

- utföra mätningar på ett digitalt filter,

- frekvensberäkna ett LC-filter,

- mekaniska filters funktion och olika typer,

- speciella filter i audiosammanhang,

- mäta och felsöka LF-förstärkare t ex mindre stereoförstärkare eller bilstereo.

INNEHÅLL (FORTS)

Grundkopplingar för LP, HP, BP och BS filter

Dubbel T-nätsfilter

Volym- och tonkontroller

Wienbryggsfilter

RIAA- och NAB-filter

Beräkning av filter, LP, HP, BP och BS

Filtrets Q-värde

Aktiva filter

Användningsområden

Mekaniska filter

LC-filter

Digitala filter

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- grundprincipen för en oscillator,
- vågformsgeneratorn, digital och u-datorbaserad.

Kunna

- känna igen kopplingen för olika oscillator typer som RC- LC, X-tal, multivibrator,
- speciella frekvensbestämmande nät som Wienbrygga, T-nät, kristaller, keramiska resonatorer, LC-kretsar, digitala filter,
- mäta frekvens, kurvform och amplitud och avgöra om den är rätt,
- analysera kurvformen för olika oscillator typer,
- ändra frekvensen hos en oscillator.

INNEHÅLL

RC-oscillatorer

RC-sinusoscillatorer

LC-oscillatorer

Kristalloscillator

Vågformsgeneratorn

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- system för avbrottsfri kraft,
- kraftsystem för industribruk, inbygggnadsaggregat, DC/DC-omvandlare, integrerade komponenter,
- transformatorns konstruktion, lindningar, kärntyper, effekt, avsäkring,
- vilka likriktarkopplingar som finns och hur de fungerar,
- laddningskondensatorns funktion,
- vad som menas med en parallell- och seriereglering,
- grundkopplingarna för switchade regulatorer,
- skydd för åska och andra störningar,
- system för avbrottsfri kraftförsörjning.

Kunna

- beräkna brumspänningen med vetskap om laddningskondensatorn och utströmmen,
- mäta brum- och utspänning från en belastad likriktare,
- välja mellan en zenerdiod och en vanlig diod i olika konstruktioner,
- beräkna en spänningsstabilisator med zenerdiod och resistor,
- mäta strömbegränsningens funktion i olika kopplingar och apparater,
- beräkna maxströmmen från en serie-regulator med strömbegränsare,
- koppla in en 3-stabilisator efter en likriktare,
- dimensionera en 3-stabilisator med variabel utspänning,
- med hjälp av komponenthandböcker bestämma ersättningskomponenter när original inte finns att tillgå,
- utföra lastprov och mäta utspänning, rippel och strömgräns från en strömförsörjningsenhet,
- utföra felsökning och mätning på strömförsörjningsenheter.

INNEHÅLL (FORTS)

Transformatorn

- Olika typer

Likriktare

- Hel- och halvåg
- Laddningskondensatorn
- Filter

Stabilisering

- Zenerdioden
- Stabilisering spänningsstabilisatorer
- Strömbegränsning
- Tyristorn
- Överlastskydd
- Integrerade stabilisatorer
- Switchade stabilisatorer
- Speciella komponenter för SMPS

Avbrottsfri kraft

- System för avbrottsfri kraft

Nätstabilisatorer

- Magnetiska stabilisatorer
- Transistentstabilisatorer

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- ett datorsystems huvudkomponenter.

Kunna

- starta och köra skriv- och ritprogram,
- kopiera till en säkerhetskopia,
- formatera en skiva,
- skrivskydda en skiva,
- använda mus och fönstermeny,
- vidta säkerhetsåtgärder mot dataförstöring och fel,
- tillämpa datasäkerhetsrutiner,
- använda CAD-program.

INNEHÅLL

Datorsystem

- Hopkoppling och igångsättning
- Handhavande av datorsystem
- Handhavande av program

Användning av program

- Enkelt ordbehandlingsprogram

CAD-program för ett flertal moduler med symbolbibliotek för

- Analogteknik, digitalteknik
- Ellära
- Pneumatik
- Elinstallation

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

Kunna

- tillämpa olika sätt att formatera,
- tillämpa olika sätt att kopiera,
- använda de enklare doskommandona,
- göra bibliotek och underbibliotek på skiva och hårddisk,
- göra en autostartfil,
- skriva vägval från ett program till ett annat,
- flytta filer från enhet till en annan,
- använda hjälpprogram till DOS.

INNEHÅLL

MS/PC-dos

Användning av hjälpprogram

Grundläggande datorkunskap

Hur man gör en autostartfil

Att använda DOS

Grundläggande DOS-kommandon

- Grundprinciper för DOS-kommandon
- Filer och filnamn
- DATE och TIME
- DIR, CHKDSK, CAT
- FORMAT, SYS och DISKOPY
- COPY, DEL, ERASE, REN och TYPE
- VER, VOL och CLS
- COMP, FILECOMP och DISKCOMP
- EDLIN
- MKDIR och RMDIR

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

Kunna

- egenskaperna hos ett intepreterande och ett kompilerande språk.

- ladda in ett programspråk t ex Basic, Pascal eller C,

- skriva program som:

skriver valfri text på skärmen,
gör tidsfördröjning,
tar fram slumpstal,
läser inputsatser,
läser datasatser,
använder indexerade variabler,
använder subrutiner,
använder villkor,
använder aritmetik,
läser tangentbord,
ger ljud i högtalaren,
använder ASCII-koder,
använder grafiska tecken,

- skriva ut programlista på skrivaren,

- dokumentera programmen med funktionsbeskrivning, flödesschema och programlista,

INNEHÅLL

De vanligaste kommandona i respektive språk så att målsättningen klaras

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

Kunna

- vilka portar som normalt skall finnas på PC:n och vad de är avsedda för,

- adressera data till de olika portarna i ett program,

- V24 gränssnitt,

- läsa och skriva till serieporten,

- RS232 gränssnitt,

- läsa och skriva till parallellporten,

- asynkron dataöverföring,

- använda en yttre enhet t ex skrivare eller plotter i ett program,

- synkron dataöverföring.

- koppla samman två datorer och kommunicera med ett kommunikationsprogram.

INNEHÅLL

V24/RS232-gränssnittet

Centronicsgränssnitt

Asynkron dataöverföring

Synkron dataöverföring

Inställning av skrivarens teckenuppsättning

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- PC-bussens struktur,
- PC-bussens ordbredd,
- hur man isolerar PC-bussen från en I/O-enhet,
- vilka expansionsmöjligheter det finns i ett PC-system,
- hur man använder prototypkort på PC-bussen.

Kunna

- skriva ett program som läser inställningen på en ansluten 8-bitars DIP-switch,
- skriva ett program som tänder en av åtta anslutna lysdioder,
- mäta tillståndet på I/O-enhetens bitledningar med oscilloskop,
- styra en mindre stegmotor,
- mäta ström, spänning, resistans och temperatur.

INNEHÅLL

Systemteknisk miljö

- Systemenheter
- Systemanpassning mellan systemenheter
- Systemspecifikation
- Systemschema
- Systemunderhåll

I/O-SYSTEM

- PC-styrda I/O-system
- PLC-styrda I/O-system

PC-system

- Systemenheten
- PC-bussen
- Systemexpansion
- I/O-portar
- Portadressering
- Systemadresser
- Skrivning och läsning
- Anslutning av I/O-enheter
- Galvanisk isolering mellan PC och I/O-system

TILLÄMPNINGAR

Adressering och skrivning till 8-bitars I/O-enhet

Adressering och läsning från 8-bitars I/O-enhet

Adressering och läsning från beröringsfri givare

Styrning av stegmotor

Styrning av DC-motor

I/O-programutveckling

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

MODUL: DATORSYSTEM 6 -
PROM-PROGRAMMERING

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- olika typer av läsminnen, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FEPROM,

- olika typer av PROM-programmeringsutrustningar,

- radertiden för ett EPROM,

- hur man hämtar uppgifter om ett PROM:s programmeringsspanning.

Kunna

- radera innehållet i ett EPROM,

- editera innehållet i ett EPROM,

- ställa in rätt brännspänning på programmeringsutrustningen,

- bränna ett PROM,

- tolka symboler och beteckningar för läsminnen,

- tolka begrepp och datauppgifter i leverantörernas datablad.

INNEHÅLL

PROM-PROGRAMMERING

PROM

Kapsling

Atkomsttid

Brännspänning

Radertid

Minnessystem med flera PROM

Minnesorganisation

PROM-PROGRAMMERING

PROM-programmeringsutrustning

Datorhjälpmedel

Programvara

Brännspänning

Kontroll av innehåll i läsminnet

Editering av innehållet

Utskrift på skrivare av minnesinnehåll

Bränning av PROM

Verifiering

RADERING AV PROM

Utrustning för radering av PROM

SYSTEMTEKNISK MILJÖ

Systemenheter

Systemkonfigurering

Systemprogramvara

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- kvalitetskraven på olika typer av förbindningar,
- olika typer av förbindningsmetoder,
- hur arbetsplatsen organiseras för att tillgodose krav på säkerhet och produktivitet,
- olika kretskortstyper.

Kunna

- montera och demontera komponenter på dubbellaminerat kretskort,
- utföra reparationer av skadade kretskort.

INNEHÅLL

KRETSKORT

Genomgång och demonstration av olika kretskortstyper

- Enkel- och dubbellagriga
- Multilayerkort
- Genomplättering
- Standard för ledningsmönster
- Standardformat
- Laminattyper
- Kostnader för olika typer av kort

AVLÖDNING

Genomgång av olika avlödningsmetoder och hjälpmedel

- Kopparfläta
- Tennsug
- Avlödningsstation med vakuumsug

Lödning och avlödning av IC-krets på dubbellaminerat kretskort

Lödning och avlödning av IC-hållare från kretskort

Lödning, montering, demonering och avlödning av ledning till 25-polig sladdkontakt

REPARATION AV KRETSKORT

Genomgång av olika skador som uppkommer på kretskort

Metoder och utrustning för reparation av kretskort

Reparation av en folieskada på ett kretskort

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- olika typer av pressverktyg,
- pressverktyg med processmoments-
avkänning.

Kunna

- använda press- och krimpverktyg och
pressa på en kontakt på en ledning,
- använda virverktyg och vira fast
ledning på en "virkontakt",
- kontrollera utförd virning,
- montera en flatkabel på en klämbär
flatkabelkontakt,
- montera och demontera krimpkontak-
ter,
- montera kabel på en plint med
skruvkontakter,
- montera kabel på en plint med
slitskontakter,
- använda krypslang och lim för att
få en fukttät skarv.
- utföra kontaktpressning på koaxial-
kabel.

INNEHÅLL

Kontaktpressning

- Kontakter och verktyg för kontakt-
pressning
- Verktyg och kontakter för krimpning
- Verktyg och kontakter för slitskon-
takter

Virning

- Olika typer av virning
- Verktyg för virning och avvirning
- Kontakter avsedda för virning

Skruvkontakter

- Olika typer av skruvkontaktförband

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

MODUL: FÖRBINDNINGSTEKNIK 3-
LÖDFRIA KONTAKTER

INNEHÅLL (FORTS)

KONTAKTPRESSNING AV BNC-KOAXIALKONTAKT

Avisolering och avmantling av koaxialkabel med verktyg

Montering av BNC-kontakt på koaxialkabel med kontaktpressning

KONTAKTPRESSNING AV FLATBANDKABEL

Genomgång av olika typer av flatbandkabel och kontakter

Verktyg för kontaktpressning på flatbandkabel

Montering av flatbandkabel till kontakt med kontaktpressning

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- olika typer av ljuskällor för optokablar IR, synligt och UV-ljus,
- vad som menas med polariserat ljus,
- hur en fiberoptisk kabel fungerar,
- något om laser och laserdioder,
- fotoceller och fotodetektorer,
- olika typer av fibermaterial,
- hur fiberkablar skarvas och provmätts,
- överföringssträckor med olika typer av fiberkabel.

Kunna

- förhindra synskador vid användande av laser,
- montera en kontakt på en plastfiberkabel,
- ansluta ett modem till fiberkabel,
- mäta dämpningen i en fiberkabel,
- avgöra om sändaren "lyser" och mottagaren "känner ljuset".

INNEHÅLL

Grundläggande optik

- Reflektion och brytning
- Ljuskällor
- Monokromt och polariserat ljus
- Mätning av ljusstyrka

Fiberoptiska kablar

- Fiberkabelns arbetssätt
- Olika fibermaterial
- Dämpning och förstärkning
- "Lämpliga" ljuskällor

Kontaktton

- Fiberkontakters montering, fel och förluster
- Olika typer av kontaktton

Signalkonvertering

- Hur den elektriska signalen omvandlas till en för fiberkabel lämplig signal och sedan återomvandlas

Mätningar av

- Optokabeln
- Sändaren
- Mottagaren
- Dämpningen

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

**MODUL: FÖRBINDNINGSTEKNIK 5-
YTMONTERING**

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- fördelar och nackdelar med SMD-teknik,
- olika typer av komponenter för SMD och dess kapslingar,
- hur SMD-komponenter och hålmonterade komponenter kan monteras på samma kort,
- hur SMD-komponenter monteras industriellt med monteringsautomater,
- olika sätt att löda SMD-kort industriellt och manuellt,
- komponentmärkning på SMD-komponenter.

Kunna

- använda ytmonteringsutrustning och tennpasta,
- montera och löda fast kontakter, komponenter och ledningar på ett mönsterkort för ytmontering,
- avlöda och byta komponenter på ett ytmonterat kort,
- identifiera ytmonterade komponenter,
- kvalitetsbedöma lödfogar.

INNEHÅLL

Historik och utveckling av SMD-teknologin

Komponenter för SMD

Industriellt montering av SMD-komponenter

Olika lödmetoder för SMD-kort

Verktyg för montering och demontering av SMD-komponenter för hand

ESD-skydd vid ytmontering

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- att registrering av teleanläggning är nödvändig för rationell installation, felsökning och förändring.

Kunna

- använda registreringshandlingar för installation, felsökning och utökning av telenät,

- registrera en teleanläggning,

- dimensionera ledningar,

- avsäkra enligt STEV-FS,

- installera t ex en personsökaranläggning,

- kontroll anläggningen och ta den i drift.

INNEHÅLL

LAGAR OCH FÖRORDNINGAR

SFS, SEMKO, SEN, SS, STEV-FS

ERGONOMI

REGISTRERING

Upprätta registreringstabell

Upprätta kopplingskort

Upprätta plintkorthandlingar

Upprätta monteringsritning

Upprätta förbindningsschema

Upprätta nätschema

Upprätta installationsritningar

Upprätta relationshandlingar

Dimensionering av ledningar

Avsäkring

INSTALLATION, PERSONSÖKARANLÄGGNING

Installation av personsökaranläggning

Idriftsättning av personsökaranläggning

Felsökning på personsökaranläggning

Registrering med alla gällande dokument

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- rita en enkel reglerkrets med gällande symboler,
- använda reglertekniska begrepp och definitioner,
- använda engelska uttryck och begrepp,
- redogöra för reglerprinciper som förekommer,
- enkla reglerfilosofier.

Kunna

- ställa krav på pådragsdon och ställdon,
- utvärdera vilken typ av reglerprincip som är lämplig för vilken process,
- ta i drift en enkel reglerkrets samt utvärdera och optimera densamma.

INNEHÅLL

KONTROLL OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM

En enkel reglerkrets uppbyggnad

Larmsystem

DEFINITIONER OCH BEGREPP

Ärvärde

Börvärde

Ställstorhet osv

Enkapacitiv

Två- eller flerkapacitiva

Kapacitans

Dödtid

Tidskostnad

ENGELSKA BEGREPP

INNEHÅLL (FORTS)

DISKONTINUERLIG REGLERING

ON-OFF-reglering

Flytande reglering

KONTINUERLIG REGLERING

Proportionell - Integrerande

Proportionell - Deriverande

Proportionell - Integrerande -
Deriverande

Adaptiv

REGLERSYSTEM

Enkretsreglering

Kaskad

Kvot

Komfort

STÄLLDON OCH VENTILER

Ställdon

Ventiler

Lägesregulator

Ventilkaraktistik

Elektriska mätton

Ventilberäkningar

Myndighetskrav

Ljudberäkningar

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- mekanisk uppbyggnad och detaljplacering,
- användar- service- och reservdelsmanual,
- blockschema,
- kretsschema och schemasymboler,
- speciella verktyg,
- erforderliga mätinstrument,
- gränssnitt,
- papper,
- pappersmatning,
- teckenframställning,
- färgapplicering.

Kunna

- beskriva mekanisk och elektrisk uppbyggnad av olika skrivartyper,
- utföra rengöring och justering av de på marknaden vanligast förekommande typerna av skrivare,
- utföra servicemätningar i de på marknaden vanligast förekommande typerna av skrivare,
- utföra felsökning och reparation av de på marknaden vanligast förekommande typerna av skrivare,
- redogöra för olika typer av gränssnitt,
- ansluta och driftsätta skrivare med olika typer av gränssnitt,
- redogöra för den elektroniska styrningen av olika typer av teckenframställning,
- redogöra för olika typer av papper till skrivare,
- redogöra för olika typer av pappersmatning i skrivare,
- redogöra för olika typer av färgapplicering på papper.

INNEHÅLL

PAPPER

Kvalité

Storlek

Thermopapper

Papper på rulle

Tabulatorpapper

Specialpapper

INNEHÅLL (FORTS)

PAPPERSMATNING

Friktionsmatning

Piggmatning

Traktormatning

Arkmattning

TECKENFRAMSTÄLLNING

Matris

Typhjul

Thermo

Bläckstråle

Rad

Laser

Pennplotter

FÄRGAPPLICERING

Färgband

- Nylon
- Engångs
- Flergångs
- Thermo
- Flerfärgs

Färgkassetter

Plotterpennor

- Kulspets
- Plastspets
- Fiberspets
- Keramikspets

GRÄNSSNITT

Serie

Parallell

Protokoll

SKRIVARTEKNIK

Blockschema

Ingångar

Mikroprocessor

Teckengenerator

Nätaggreat

Skrivhuvud

Stegning

Radmatning

Papperslut

Färgbandsmatning

Alarm

DIP-omkopplare

- Teknisk specifikation

SERVICETEKNIK

Funktionskontroll

Rengöring

Justering

Felsökning och reparation

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

MODUL: SYSTEMTEKNIK KM 1 -
SKRIVARE

INNEHÅLL (FORTS)

INSTALLATION

Anslutning

Kablar och kontakter

Serie- och parallellsnitt

Protokoll

Skrivarkoder

Anpassning av ordbehandlingsprogram
till skrivaren

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- mekanisk och elektrisk uppbyggnad och detaljplacering,
- användar-, service- och reservdelsmanual,
- blockschema och dess ingående funktioner,
- kretsschema och schemasymboler,
- speciella verktyg,
- erforderliga mätinstrument,

kopieringens grunder.

Kunna

- beskriva mekanisk och elektrisk uppbyggnad och funktion,
- ansluta och driftsätta,
- framställa kopior,
- fastställa de olika elektronik-enheternas styrfunktion.

INNEHÅLL

LAGAR OCH FÖRORDNINGAR

SEMKs bestämmelser

ERGONOMI

Arbetsplatsens utformning

PAPPER

Kvalité

Storlek

Specialpapper

KOPIERING

Papper

Pappersmatning

Drivmekanism

Optik

Trumma

Fixering

Rengöring

Kopieframställning

INNEHÅLL (FORTS)

KOPIATORTEKNIK

SERVICETEKNIK

Blockschema

Driftsättning

Kretsschema

Funktionskontroll

Mikroprocessor

Rengöring

Nätaggat

Justering

Motor

Felsökning och reparation

Högspänningstransformering

Automatik

Optik

Pappersmatning

Fixering

Tourenhet

Trumsektion

Separeringsenhet

Teknisk specifikation

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

MODUL: SYSTEMTEKNIK TL 1 -
TRANSMISSIONSTEKNIK

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

Kunna

- ledningskonstanter för en koaxialkabel,
- de internationella bestämmelserna för frekvenstilldelning,
- de svenska bestämmelserna för innehav av sändare,
- frekvensband för Radio och TV,
- impedansstandarder för koaxialkablar,
- kontakter i BNC, UHF, F-serien och N-serien,
- systemutformningen i ett kommersiellt radiosystem,
- systemutformningen för kabel-TV och satellit-TV mottagning.

INNEHÅLL

TRANSMISSIONSTEKNIK

LEDNINGAR

Ledningar, ledningstyper, ledningskonstanter

Skärmade ledningar

Koxialledningar

Fiberledningar

Kontakter

RADIOSYSTEM

Frekvensspektra och våglängdsområden

Principen för trådlös överföring

Radio- och TV-distribution

Sveriges Radio och Televerket

Frekvensband för radio och TV-distribution

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

MODUL: SYSTEMTEKNIK TL 1 -
TRANSMISSIONSTEKNIK

INNEHÅLL (FORTS)

Satellitdistribution

Radiosystem för landmobil radio

- Radiosystemteknik för kommersiell radio
- Nordiska mobiltelefonsystemet
- Mobitex
- Radiosystemteknik för privatradio
- Mobila personsökningssystem
- Frekvensband och tekniska bestämmelser
- Centralantenner och kabel-TV
- Centralantennsystem för fastigheter

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- innebörden av olika sändningsklasser,
- frekvensspektrums indelning från VLF-SHF,
- principen för modulering,
- principen för hur man modulerar AM och FM,
- principen för hur man demodulerar AM och FM.

Kunna

- analysera blockschema för sändare,
- analysera AM och FM - blockschema för sändare och mottagare,
- avgränsa de olika blocken i ett schema,
- signalmäta på MF- och LF-steg,
- söka fel i en enkel FM-mottagare.

INNEHÅLL

Frekvensbandens uppdelning

Demodulatorn AM, FM

Principen för radioöverföring

Superheterodynen

Olika moduleringssätt

- Blandare
- Oillator
- MF-förstärkare
- MF-filter
- Integrerade funktionsblock

AM-sändaren

FM-sändaren

Bärvåg och sidband

Stereoöverföring

Superheterodynprincipen,

- Principen för pilottonssystemet
- Steriosändaren och mottagare
- Stereo

Radiomottagare

- HF-förstärkare

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- symmetrisk och osymmetrisk belastning.

Kunna

- utföra Y- och D-koppling,
- beräkna och mäta systemspänningar, fasspänningar, huvudströmmar, fassströmmar,
- beräkna och mäta trefaseffekt vid olika kopplingar,
- rita trefassystemets spänningsdiagram.

INNEHÅLL

Alstring av trefasspänning

Spänningar och strömmar i trefassystem

Trefassystemens olika kopplingar

- Y-koppling
- D-koppling
- Mätning och beräkning av strömmar och spänningar i de olika kopplingarna

Trefaseffekt

- Resistiv belastning
- Induktiv belastning
- Symmetrisk och osymmetrisk belastning
- Ström i nolledare
- Belastning med olika effektfaktor
- Mätning av trefaseffekter

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

MODUL: ELINSTALLATION,
BEGRENSAD BEHÖRIGHET 1 -
MYNDIGHETER

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- lagar och förordningar för elanläggningar,
- Sveriges totala energiförbrukning uppdelad på olika energikällor,
- de nordiska ländernas samarbete när det gäller elproduktion,
- vilka olika typer av distribution för elkraft som förekommer.

Kunna

- följa elinstallatörsförordningens tillämpningsbestämmelser,
- följa de föreskrifter enligt STEV-FS som gäller för apparater och bruksföremål samt ledningars dimensionering, belastning och säkring, skyddsåtgärder och allmän anordning,
- vid installation tillämpa de föreskrifter som gäller torra, fuktiga och explosionsfarliga rum,
- tolka och rita enkla symboler som förekommer vid elinstallationer,
- följa de säkerhetsföreskrifter som gäller för elsystemens uppbyggnad, skyddsåtgärder och dimensionering,
- förebygga faran av elektrisk ström samt kunna vidta åtgärder vid olycksfall, brandfara och åtgärder vid brand,
- förklara jordfelsbrytarens uppbyggnad, funktion och användningsområde,
- utföra anslutningar efter scheman som gäller för de vanligaste kopplingar av belysningsinstallationer och vägguttag,
- avgöra vilka apparater som kräver skyddsjordning.

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

MODUL: ELINSTALLATION,
BEGRENSAD BEHÖRIGHET 1-
MYNDIGHETER

INNEHÅLL (FORTS)

MYNDIGHETER OCH BESTÄMMELSER

Lagen om elektriska anläggningar SFS
1902:71 ELLAGEN

Starkströmsförordningen SFS 1957:601

Svagströmsförordningen SFS 1958:558

Förordningen om elektriskt materiel
SFS 1977:585Elinstallatörsförordningen SFS
1975:967Starkströmsföreskrifterna STEV-FS
1988:1

Boverkets nybyggnadsregler

Räddningsverkets bestämmelser TB 78

Arbetskyddsstyrelsen ASS (föreskrif-
ter) AFS (allmänna råd)

Semko-bestämmelser

AB Statens Anläggningsprovning

Statens provningsanstalt

Elleverantörernas installationsbestäm-
melser IBL 77

Svensk Standard SS, SIS, SEN

EL AMA 83

Statens Energiverk STEV

TILLÄMPNINGSBESTÄMMELSER TILL
ELINSTALLATÖRSFÖRORDNINGENTillämpningsområde, tillverkning,
olika slag av elinstallationsarbete

Anställningskrav

Utbildning och praktik för allmän och
begränsad behörighetStatens Energiverks uppgift med bl a
utfärdande av installationsbehörighet
och tillsyn av behörighetssystemet

- Enlinjescheman
- Kretsscheman
- Förbindningsschema
- Förbindningstabeller

Elanläggningar, ledningar och appa-
rater

- Elsystemets apparater och symboler
- 4- och 5-ledarsystem
- Direkt- och icke direkt jordat
system
- Isolationsmätning
- Installationsledningar
- Installationsmateriel och montage-
system
- Avisolering och anslutning av appa-
rater
- Ledarmaterial och minimiarea
- Säkringar och andra överströmsskydd
- Installation i vissa rum

Elfara och elsäkerhet

- Personfaran
- Muskelkramp, hjärtkammerflimmer,
brännskador

INNEHÅLL (FORTS)

- Brandfaran
- Åtgärder vid olycksfall
- Olika typer av skyddsåtgärder
- Anslutning och prov av jordfelsbrytare

Elkraftproduktion

- Information om Sveriges totala energiförbrukning uppdelade på olika energikällor
- Samkörning av elkraft mellan olika länder
- De nordiska ländernas samarbete när det gäller elproduktion
- Allmänt om distributionsnät
- Nätutformning
- Olika spänningssystem

Ritning och schemaläsning

- Allmänt om ritningar och scheman
- Symboler för elritningar

Montageövningar

- Materialkännedom, ledningar, apparater för belysningsinstallationer
- Dimensionering av ledningar och säkringar
- Anslutning av apparater och elkopplare
- Skyddsjordens anslutning
- Isolationsmätning

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

MODUL: ELINSTALLATION,
BEGRÄNSAD BEHÖRIGHET 2 -
STARTAPPARATER

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- gällande skydds- och kylformer för elmotorer,
- vilka fel som kan uppstå på kontakter och motorskyddsbrytare,
- de säkerhetsbestämmelser som gäller vid motordrift,
- skaderisker som kan uppstå vid felaktig arbetsställning.

Kunna

- tolka olika apparaters och maskiners funktion med ledning av installationsritningar och kretsscheman,
- rita enkla krets- och förbindningsscheman,
- välja lämpliga start- och skyddsutrustningar till olika växelströmsmaskiner,
- utföra Y- och D-koppling av trefasapparater,
- bestämma elmotorernas koppling, startström och avsäkring vid skilda nätspänningar och startmetoder,
- bestämma märkström, ställa in överlastskydd och kontrollera skydden vid olika typer av fel,
- tillämpa de föreskrifter enligt STEV-FS som gäller för maskinanläggningar, apparater och bruksföremål.

INNEHÅLL

Elteknisk rit- och schemaläsning:

- Övningar med grundläggande rit- och schemaläsning,
- Upprättande av enkla krets- och förbindningsscheman.

Motordrift:

- Växelströmsmotorernas uppbyggnad och märkdata,
- Inkoppling av handmanövrerad motorskydds-brytare,

- Isolationsprovning,
- Kontroll av jordning,
- Kontroll av överlastskyddet,
- Inkoppling av handmanövrerad Y/D-kopplare,
- Genomgång av olika startmetoder för trefasmotorer och deras funktion vid start och drift,
- Val av koppling, startström och avsäkring,
- Inkoppling av handmanövrerad fram- och backkopplare,
- Kontroll av isolation och skyddsjord,

INNEHÅLL (FORTS)

- Funktionsprovning,
- Redogöra för minimikraven enligt STEV-FS på isolationsresistans för maskiner och anläggningar,
- Utföra metodisk felsökning på motoranläggningars huvud- och manöverkretsar.

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

MODUL: ELINSTALLATION,
BEGRÄNSAD BEHÖRIGHET 3
MOTORDRIFT

MÅL: Efter genomgången modul skall eleven

Känna till

- grafiska symboler i relä- och kontaktorsystem,
- olika startmetoder och hur de påverkar motorernas funktion under start och drift,
- konstruktionen av de vanligaste växelströmsmaskinerna,
- de säkerhetsbestämmelser som gäller vid obehörig igångsättning och automatisk återstart av motorer,
- användningsområdet för olika typer av polomkopplingsbara motorer,
- de vanligaste metoderna för varvtalsstyrning och bromsning av elmotorer.

Kunna

- ansluta relä- och kontaktorutrustningar med ledning av scheman och kopplingstabeller,
- tolka olika relä- och kontaktorutrustningars funktion med ledning av ett kretsschema,
- tillämpa begreppet självhållning/hållkrets,
- rita enkla krets- och förbindnings-scheman med kompletta post- och uttagsmärkningar,
- montera, koppla och funktionsprova utrustning i relä och kontaktskåp,
- tillämp de föreskrifter enligt STEV-FS som gäller för maskinanläggningar, speciellt om motorns frånkoppling och överströmsskydd, anslutningsdetaljer och manöverkrets samt elkopplare och anslutningsdon för flyttbara bruksföremål,
- installera motoranläggningar med elektriskt styrda startutrustningar,
- bestämma märkström, ställa in överlastskydd och kontrollera skydden vid olika typer av fel,
- läsa och tolka märkplåten på en motor,

ÄMNE: EL-TELETEKNIK

GREN: INDUSTRIELL ELEKTRONIK

MODUL: ELINSTALLATION,
BEGRÄNSAD BEHÖRIGHET 3
MOTORDRIFT

Kunna

- mäta och kontrollera minimikraven enligt STEV-FS på isolationsresistans för maskiner och anläggningar,
- utföra metodisk felsökning på motoranläggningars huvud- och manöverkretsar.

INNEHÅLL

Elteknisk rit- och schemaläsning

- Ritning av enkla krets- och förbindningsscheman för motorstyrning

Olika reläer och kontaktors funktion och uppbyggnad

- Till- och frånslagsfördröjning
- Självhållning (hållkrets)
- Manövrering från flera platser
- Användning av gnistskydd

Motordrift

- Start av kortslutna trefasmotorer
- Användning och kontroll av överströmsskydd och startkopplare

Manövrering

- Montage av säkerhetsbrytare,
- Manöver med el-styrd startapparat
- Manöver med separat tryckknappslåda
- Manöver med två separata tryckknappslådor
- Manöver med el-styrd Y/D-kopplare
- Manöver med el-styrd fram- och backkopplare

- Anordning för automatisk återstart
- Anordning för att förhindra obehörig igångsättning
- Tvåhastighetsmotorer med polomkopplingsbar statorlindning och kontaktormanövrerad polomkopplare
- Start av två motorer med tidsfördröjning
- Motorströmsbromsning med hastighetsvakt
- Metodisk felsökning på startutrustning och motorenheter

STEV-FS och ESA 5

- Minimikraven på isolationsresistans för maskiner och anläggningar

Bestämmelser om anläggningars skötsel

- El-säkerhetsanvisningar (ESA) för kopplingar
- Arbete på fränkopplad anläggningsdel
- Arbete på eller invid spänningsförande anläggningsdel
- Metodanvisningar



Normalutrustning i gymnasieskolan

1989-05-30

SÖ beslutar att normalutrustningslistor för ämnet el- teleteknik fastställda 1980-06-12 (dnr S 80:1230) jämte tillägg infört i Läroplaner 1988:87 skall med nedanstående tillägg gälla vid försöksverksamhet med ämnet

El- teleteknik

i försöksverksamhet med treårig

El- teleteknisk linje

enligt tim- och kursplaner kungjorda i Läroplaner 1988:40, 1988:86 och 1989:74.

Förteckningen upptar stadigvarande utrustning som SÖ anser nödvändig för att kursplanens mål skall kunna uppnås. Angiven utrustning kan ersättas med annan likvärdig om inte undervisningen därigenom försämras.

Förteckningen utgår från vad som behövs för en klass om 16 elever och tar inte hänsyn till möjligheterna för flera klasser inom samma studieväg eller klasser från olika studievägar att gemensamt utnyttja utrustningen. Vid planeringen av undervisningen skall emellertid varje möjlighet till sådant sambruk tillvaratas.

Föreskrifter om statsbidrag meddelas i SÖ-FS för aktuellt budgetår. Om undervisningen helt eller delvis kan genomföras med utrustning som är avsedd för annan linje eller kurs utgår som regel inte statsbidrag för motsvarande ny utrustning.

Jan Thulin

Dan Fagerlund
G 2

Gren för elektriker, årskurs 2

Utrustning	Antal	
	B-form	A-form
Analogt oscilloskop 2-kanal 60 MHz, Autoset, fördröjd tidbas inkl probar (option IEEE-488 interface)	1	1
Digitalt oscilloskop 2-kanal 50 MHz, Autoset inkl probar (option IEEE-488-/RS232-C interface)	1	1
Funktionsgenerator 10 Hz - 200 kHz, Sinus, fyrkant	2	2
Pulsgenerator 0,1 Hz - 10 MHz	1	1
Digitalmultimeter med analog skala och automatiskt områdes- val, 10 A	4	4
Universiell temperaturprob till ovanstående instrument inkl termo- element -60 - +260 C	1	1
Digitalmultimeter med effekt/ström-tång	3	3
PC-mätsystem innehållande I/O-kort, mätadapter för analog mätning, mätgivare för ström, spänning, resistans och temperatur. Analogt-Digitalt effektinterface	1	1
El-styrningssystem Belysning Impuls-, arbetsström-, ljus-, skymnings- relä, trappautomat, kopplingsur och ljus- reglering	2	2
El-styrningssystem Motordrift Motorskydd, säkerhetsbrytare, hand- och automatisk Y/D-start, fram/back- och pol- kopplare Överlastrelä, underspänningsutlösare, gränslägesbrytare, induktiv givare och fotocell Varvtals- och El-Fi-vakt Mjukstartare och frekvensomriktare	2	2
Telesignalutrustning Upptagetsignal, elektronisk lamptabla med kabelskarvning, könummersystem, port- telefon-kodlås, optokabel (fiber)	1	2

Utrustning	Antal	
	B-form	A-form
Digitalt oscilloskop 2-kanal 50 MHz Autoset inkl probar (option IEEE-488-/RS232-C interface)	1	1
Funktionsgenerator 10 Hz - 200 kHz Sinus, fyrkant	2	4
Pulsgenerator 1 Hz - 50 MHz, 4 ns	1	1
Frekvensräknare 10 Hz, helautomatisk	1	2
Universalräknare till 120 MHz Frekvens/Tid/Antal/Kvot (option GPIB interface)	1	2
Digitalmultimeter med analog skala och automatiskt områdesval, 10 A	4	8
HF-mätprob till dito 100 kHz - 100 MHz	2	2
Trippelspänningsaggregat för ttl-logik 0-7 V 0-3 A, 0-20 V 0-1 A	1	2
PROM-programmerare	1	1
PROM-raderare	1	1
Gränssnittsprovare V.24	1	1
Processortestare	1	1
Optisk personsökaranläggning	1	1

Gren för industriell automation

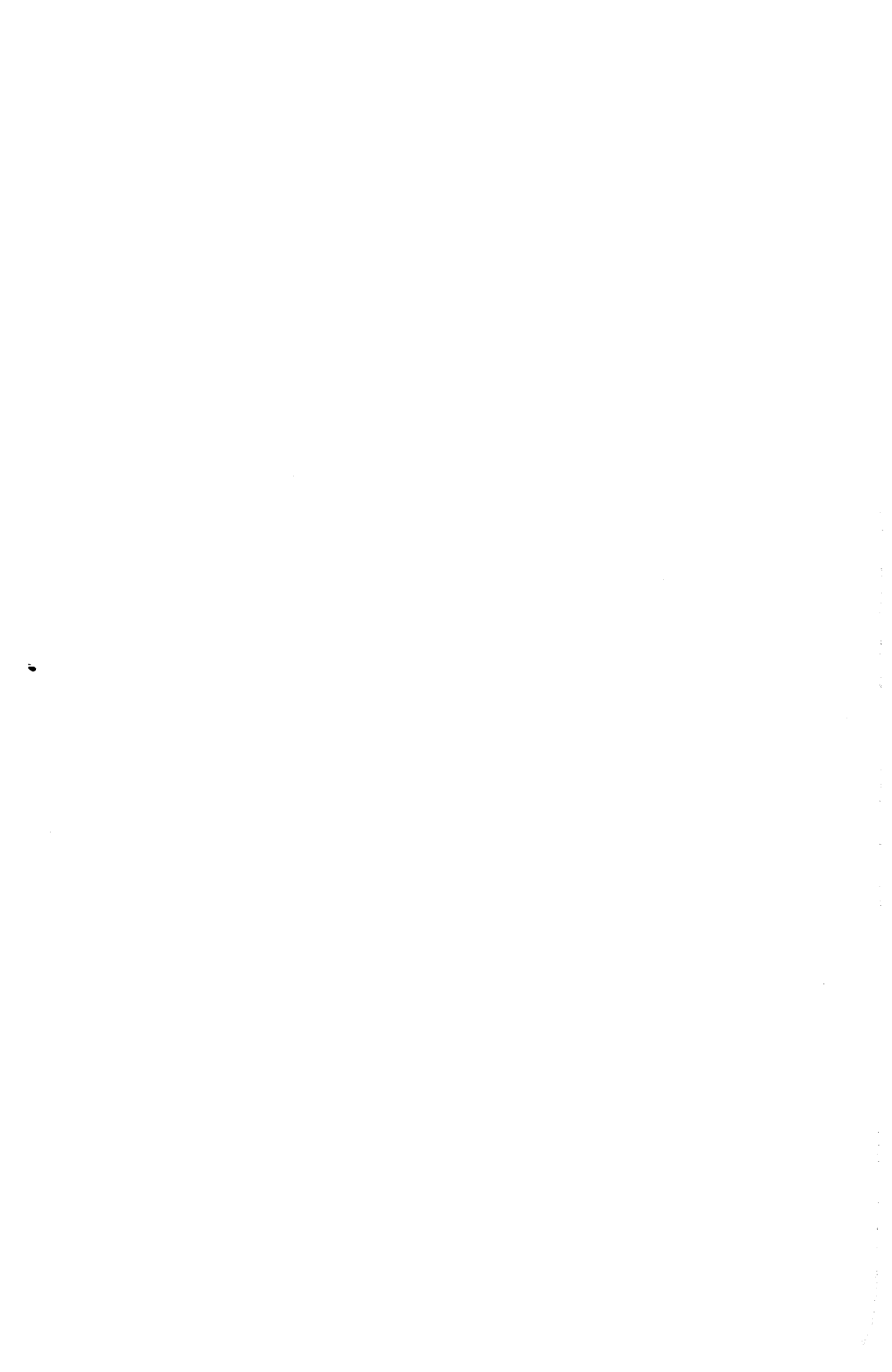
Utrustning	Antal	
	B-form	A-form
Datorsystem 80286-processor, 10 MHz klockfrekvens 1 MB internminne, 20 MB externminne VGA-grafik, tangentbord, serie-parallell- port pekdon (mus) plats för matematik- processor	2	3
Skrivare	2	2
Plotter A4, 4 färger	1	1
Programvara DOS 4.01 Ord-textbehandling Texteditor Grafikeditor Symbolbibliotek för olika tillämpningar Schemaritningsprogram (CAD) Assembler		
Programmerbara styrsystem PLC Centralenhet med digitala och analoga in- och utgångar inkl datorkommunikations- modul och programsystem	1	1
Styrobjekt "robot", Automatiskt borrsystem, induktiva-, kapa- citiva- och optiska givare		
Förbindningsteknik Utrustning för reparationsteknik Utrustning för fiberoptik Komponentsats och verktyg för lödfria kontakter (kontaktpressning)		
PC-mätsystem innehållande I/O-kort, mätadapter för analog mätning, mätgivare för ström, spänning, resistans och temperatur. Analogt och digitalt effektinterface	1	1
PROM-raderare	1	1
Analogt oscilloskop 2-kanal 100 MHz, Autoset, fördröjd tidbas inkl probar (option IEEE-488 interface)	1	2
Digitalt oscilloskop 2-kanal 50 MHz, Autoset inkl probar (option IEEE-488-/RS232-C interface)	1	1

Utrustning	Antal	
	B-form	A-form
Funktionsgenerator 10 Hz - 200 kHz, Sinus, fyrkant	2	2
Pulsgenerator 0,1 Hz - 10 MHz	1	1
Frekvensräknare 10 Hz - 120 MHz, helautomatisk upplösning	1	1
Universalräknare till 120 MHz Frekvens/Tid/Antal/Kvot (option GPIB interface)	1	1
Digitalmultimeter med analog skala och automatiskt områdes- val, 10 A	4	8
Universiell temperaturprob till ovanstående instrument inkl termo- element -60 - +260 C	1	1
Digitalmultimeter med effekt/ström-tång	3	3
Trippelspänningsaggregat till TTL-logik 0-7 V 0-3 A, 0-20 V 0-1 A	1	1
Optisk personsökaranläggning	1	1

Gren för industriell elektronik

Utrustning	Antal	
	B-form	A-form
Datorsystem 80286-processor, 10 MHz klockfrekvens 1 MB internminne, 20 MB externminne VGA-grafik, tangentbord, serie-parallell- port pekdon (mus) plats för matematik- processor	2	3
Skrivare	2	3
Plotter A4, 4 färger	1	1
Programvara DOS 4.01 Ord-textbehandling Texteditor Grafikeditor Schemaritningsprogram (CAD) Symbolbibliotek för olika tillämpningar Assembler		
PC-mätsystem innehållande I/O-kort mätadapter för analog mätning, mätgivare för ström, spänning, resistans och tempe- ratur. Analogt och digitalt effektinter- face	1	1
Laborationsutrustningar		
ESD-skyddsutrustning	1	1
Laborationssystem för analog och digital elektronik	2	4
Laborationsutrustning för strömförsörj- ning	1	1
Laborationsutrustning för parallell data- överföring	1	1
Laborationsutrustning för seriell data- överföring	1	1
Felsökningstränare för strömförsörjning	1	1
Förbindningsteknik		
Utrustning för reparationsteknik	1	1
Utrustning för fiberoptik	1	1
Ytmonteringsutrustning	1	1
Komponentsats och verktyg för lödfria kontakter (kontaktpressning)	1	1
Analogt oscilloskop 2-kanal 100 MHz Autoset, fördröjd tidbas inkl probar (option IEEE-488 interface)	1	2
Analogt oscilloskop 4-kanal 100 MHz inkl probar	1	2

Utrustning	Antal	
	B-form	A-form
Digitalt oscilloskop 2-kanal 50 MHz Autoset inkl probar (option IEEE-488-/RS232-C interface)	1	1
Funktionsgenerator 10 Hz - 200 kHz Sinus, fyrkant	2	4
Pulsgenerator 1 Hz - 50 MHz, 4 ns	1	1
Frekvensräknare 10 Hz, helautomatisk	1	2
Universalräknare till 120 MHz Frekvens/Tid/Antal/Kvot (option GPIB interface)	1	2
Digitalmultimeter med analog skala och automatiskt områdesval, 10 A	4	8
HF-mätprob till dito 100 kHz - 100 MHz	2	2
Trippelspänningsaggregat för ttl-logik 0-7 V 0-3 A, 0-20 V 0-1 A	1	2
PROM-programmerare	1	1
PROM-raderare	1	1
Gränssnittsprovare V.24	1	1
Processortestare	1	1
Optisk personsökaranläggning	1	1





PEDAGOGISKA
BIBLIOTEKET



Läroplan för gymnasieskolan

Lgy⁷⁰

El-teleteknisk linje

Ansvarig utgivare: Organisationsdirektören Bengt Karlin,
Skolöverstyrelsen, 106 42 Stockholm

Redaktör: Martin Johansson

Redaktionens adress: Skolöverstyrelsen, 106 42 Stockholm

Telefon: 08-783 21 80 redaktören direkt; SÖ:s vx 783 20 00

Prenumerationspris: 360 kr för 1989 (exklusive moms). Prenumerationen omfattar 500 sidor fördelade på ett antal häften.

Separatexemplar till särskilt pris: Liber, Kundtjänst Utbildningsförlaget, 162 89 Stockholm. Telefon 08-739 96 60

Prenumeration: Liber, Prenumeration Utbildningsförlaget, 162 89 Stockholm. Telefon 08-739 96 10.

*Utges av Utbildningsförlaget
Gotab, Stockholm 1989*

ISBN 91-47-03175-1
ISSN 0283-491X