

JÄRVENPÄÄN AKK:N KURSSIT VUONNA 1986

Kevät

Tutkakurssi	20.1. - 31.1.86
Mittauskurssi	10.2. - 21.2.86
Digitaalitekniikka	17.3. - 28.3.86
Mikroprosessorikurssi	7.4. - 18.4.86
Integroidut tietojenkeruujär.	19.5. - 23.5.86
ATK-kurssi	24.2. - 28.2.86
-"-	21.4. - 25.4.86

Syksy

Tutkakurssi	4.8. - 15.8.86
Mittauskurssi	15.9. - 26.9.86
Digitaalitekniikka	20.10.- 31.10.86
Mikroprosessorikurssi	17.11.- 28.11.86
Integroidut tietojenkeruujär.	15.12.- 19.12.86
ATK-kurssi	20.10.- 24.10.86

RADIOSÄHKÖTTÄJIEN TÄYDENNYSKOULUTUS

ELEKTRONIIKAN MITTAUKSET JA ELEKTRONIIKAN KOMPONENTIT

Kurssin pituus on kaksi täyttä työviikkoa yhteensä 110 tuntia 11 tuntia päivässä.
Opetus tapahtuu Järvenpään ammatillisessa kurssikeskuk-
sessa, Järvenpään AKK:n alaisuudessa.
Osallistujien määrä rajoitetaan kahteentoista kurssia
kohden. Kurssin opetus annetaan kahdella opettajalla,
joiden yhteinen tuntimäärä on 165 tuntia.
Osa opetusaineistosta toimitetaan kurssilaisille opis-
kelua varten n. 3 kk ennen kurssin alkua.
Pohjatiedot tarkistetaan kurssin alussa diagnostisilla
kokeilla.

OPETUSAINHEET JA TUNTIJAKO

Elektroniikan komponentit teoriaa	55 tuntia
Elektroniikan harjoitustyöt	55 tuntia
Yhteensä	<u>110 tuntia</u>

OPETUKSEN TAVOITTEET

Perehdyttää radiosähköttäjä käytännön elektroniikan
mittausmenetelmiin ja elektroniikassa yleisesti esiin-
tyvien komponenttien kunnan toteamiseen.

Perehdyttää oppilaat itsenäisesti tekemään ja
tutkimaan komponenttien peruskytkennät.

Perehdyttää oppilaat suorittamaan itsenäisesti
ns. korttikohtaista huolto- ja korjaustehtäviä
(merenkulikutukasta Selenia TM/CPA 1645X.)

Perehdyttää oppilaat siirtyvän meriradioliikenteen VHF
radiopuhelimen viritykseen.

Oppilaille annetaan tiedot nykyaikaisen aluksen elektro-
niikkahuollon tarvitsemista mittalaitteista ja varaosis-
ta.

Huom: Liitteenä oleviin elektroniikka- ja RTV-kurssien
opetussisältöjen ylimpiin tavoitteisiin tullaan pyrki-
mään, käytettävissä olevan ajan puitteissa, vain
soveltuvien osien.

JAAAA

KURSSIN SISÄLTÖ

MITTALAITTEET

Yleismittarit: analooginen, digitaalinen.

Oskilloskooppi: kaistaleveys 10 Mhz.

Taajuuslaskin: 200 Mhz

Tehomittari/Keinokuorma.

ELEKTRONIIKAN KOMPONENTIT

Vastukset

Kondensaattorit

Rele

Diodi

Zenerdiodi

Régulaattorit

Tasasuuntaus ja suodatus sekä jännitteen vakavointi

Transistori/Fetti

UJT transistori

Optokomponentit

Operaatiovahvistin

Liittimet, kytkimet

LIITOKSET

Juottaminen

Painopiirilevyn kokoaminen

MITTAUS- ja SOVELLUTUSKOhteet

Merenkulkutuka Selenia TM/CPA 1645X
VHF radiopuhelin

Peruslähtökohta on, että jokaisesta opetuspäivästä enintään puolet on teorian osuutta ja loppuosa harjoitustöitä, johdettua käytännön elektronikkahuoltoon. Vaatimus on, että jokainen kursille osallistuja suorittaa itsenäisesti kaikki huolto- ja mittausharjoitukset.

LIITTEENÄ

Tarkemmat sisältökohdat tavoitteineen.
Sisältökohdat ovat RTV-asentajien ja Elektronikka-asentajien opetusohjelman sisältämiä opetuspaketteja.

SISÄLTÖ

TAVOITE (Oppilaan on kyettävä:)

RTV I 18
Johdot, johtimet

- tunnistamaan eri johdot, johtimet ja kaapelityypit
- valitsemaan kuhunkin käyttötarkoitukseen sopiva kaapeli tai johdin
- asentamaan kaapelit ja johtimet oikeita työmenetelmiä käyttäen
- päättämään kaapeli oikein

RTV I 19
Liittimet, kytkimet ja juotosrimat

- käsikirjan avulla valitsemaan kuhunkin käyttötarkoitukseen sopiva liitin ja kytkin
- valmistamaan eri liittimillä varustettuja johtoja oikeita työmenetelmiä noudattaen ja ottamaan huomioon liittimien erikoisvaatimukset
- tunnistamaan eri liittimet ja kytkimet

RTV I 20
Merkkilamput ja varokkeet

- määrittämään sulakkeen tehtävät, erilaiset sulakkeet, niiden merkinnät ja valitsemaan rikkoutuneen tilalle uusi sulake
- määrittämään erilaiset merkkilamput ja niiden merkinnät

RTV I 39
Releet

- selostamaan releen toimintaperiaate ja rakenne
- osattava käyttää sitä yksinkertaisissa valaistuskytkennoissä

E 20
Pehmytjuotos

- selostamaan pehmytjuotoksen käyttöalueet sähköalalla
- valitsemaan sopivatehoinen juotin
- valitsemaan kaapelikenkäliitos
- liittämään kaksi sekä saman- että eripaksuista Cu-johdinta

RTV I 43
Valmistustekniikka

- valmistamaan käyttökelpoisia virtapiiri-levyjä annettuja ohjeita noudattaen

EL I 25-26
Komponenttien asennus ja juottaminen

- suorittamaan pehmytjuotoksia teollisuuden laatuvaatimusten mukaisesti oikeita tarvikkeita ja työmenetelmiä käyttäen
- irrottamaan erilaisia komponentteja lakkaamattomasta ja lakatusta PK-levyistä ilman, että komponentti vaurioituu ja suorittamaan juotos uudelleen

SISÄLTÖ

TAVOITE (Oppilaan on kyettävä:).

EL I 45
Yleismittarit

- valmistamaan toimiva laite, jossa on n. 20-50 komponenttia, annettuja ohjeita ja oikeita työmenetelmiä käyttäen ottaen huomioon teollisuuden suoritusarvo- ja laatuvaatimukset eri olosuhteissa mm. kloori- ja rikkidioksidipitoisessa ilmassa

RTV I 24
Oskilloskooppi, AC-mittaukset

- selostamaan eri tyyppisten yleismittareiden periaatteellinen rakenne ja toiminta
- valitsemaan sopiva mittari mitattavan kohteen perusteella
- korjaamaan tavallisimpien aaltomuotojen lopputulokseen aiheuttamat virheet
- päättämään mittaustulosten avulla vastuksen, kondensaattorin ja diodin sisältävän virtapiirin osan vaillinen toiminta

EL I 54
Oskilloskooppi, toiminta-periaate

- annettujen ohjeiden ja valmistajan käsikirjan avulla mittaamaan eri aaltomuotojen jakson aika ja taajuus, ja myös vaihesiirto kaksoissädemenetelmällä
- ottamaan oskilloskoopin kuvaputkelta valokuva siihen tarkoitukseen valmistetulla kameralla

RTV I 22
Vastukset

- selostamaan oskilloskoopin toiminta-periaate lohkokaaavion avulla
- suorittamaan oskilloskoopin kalibrointi ennen mittauksia ilman ohjetta
- suorittamaan yleisimmät mittaukset oskilloskoopilla siten, että pystyt suorittamaan niistä ilman ohjetta

RTV I 23
Kondensaattorit

- selostamaan vastusten toiminta ja niiden tärkeimmät ominaisuudet
- valitsemaan erilaisiin käyttötarkoituksiin sopivat vastukset käytännön vikatapauksia vastaavissa tilanteissa ottaen huomioon kohina-, virta-, jännite- ja tehokestoisuuden

- selostamaan komponenttien toiminta ja niiden tärkeimmät ominaisuudet
- valitsemaan annettuun virtapiiriin sopiva kondensaattori huomioiden jännitekestoisuuden, taajuusominaisuudet ja muut asiaan liittyvät tekijät

SISÄLTÖ

TAVOITE (Oppilaan on kyettävä).

RTV I 26
Puolijohderajapinta

- selostamaan puolijohdeaineen rakenne ja P-N -rajapinnan käyttäytyminen esto- ja myöntäsuunnassa

RTV I 27
Diodi

- mitattujen ominaiskäyrien ja mittaus-tulosten perusteella selittämään diodien toiminta ja eroavaisuudet
- selvittämään data- kirjoista diodien ominais- ja raja-arvot

EL I 37
Tasasuuntaus ja suodatus

- selostamaan puoli- ja kokoaalto-tasasuuntauksen toiminta ja mittaamaan eri tasasuuntauskytkennöissä esiintyvät jännitteet, virrat, aaltomuodot ja hurinajännite sekä määrittämään suodatuksen vaikutus aaltomuotoon ja hurinajännitteeseen eri kuorimituksilla
- annettujen ohjeiden ja käsikirjojen avulla valitsemaan sopivat komponentit eri tasasuuntauskytkentöihin ja tarvittaessa rakentamaan tasasuunnin

EL I 38
Tasasuuntaus ja suodatus, käytännön kytkennät

- tunnistamaan ja nimeämään annetuista piirikaavioista eri tasasuuntauskytkennät ja mittaamaan laitteesta niiden toimivuus ja korjaamaan mahdolliset viat

RTV I 29
Zener-diodi

- selvittämään zener-läpilyönti ja lämpötilan vaikutus zener-jännitteeseen sekä mitatun ominaiskäyrän avulla määrittämään zener-diodin tärkeimmät ominaisuudet
- data-kirjan avulla selvittämään zener-diodin raja-arvot ja tärkeimmät ominaisuudet

EL I 40
Zenerdiodi jännitestabiili-
saattorina

- määrittämään jännitteen vakavointi zenerdiodia käyttäen ja mittaamalla toteamaan vakavoinnin toimivuus
- mitoittamaan yksinkertainen zener-vakavointipiiri
- valitsemaan vioittuneen zenerin tilalle vastaava tyyppi

SISÄLTÖ

TAVOITE (Oppilaan on kyettävä:)

EL II 48
Jännitteen stabilointi

- mittaustuloksia apuna käyttäen selostamaan stabiloinnin toimintaperiaatteet sekä virtarajoitus
- mittaamalla määrittämään stabilisaattorin tärkeimmät ominaisuudet
- tunnistamaan annetusta piirikaaviosta jännitestabilisaattorikytkennät ja määrittämään sen jännitteet eri pisteissä sekä kuormitettavuus ja lähtöjännite ja mittaamaan ne.

RTV I 31
Kapasitanssidiodi

- tuntemaan kapasitanssidiodin sekä tunnelidiodin ominaisuudet ja käyttö käytännön kytkennöissä
- mittaamalla toteamaan niiden kunto

EL I 51
Transistorit

- määrittämään PNP- ja NPN-transistorin eri liitosten ominaisuudet

EL I 52
Transistorin tarkastus ohmimittarilla

- määrittämään ohmimittarilla eri transistorityypit, niiden navat ja kunto

EL I 53
Transistorin ominaiskäyrät

- määrittämään transistorin ominaiskäyrästä
- määrittämään ominaiskäyrästä avulla transistorin toiminta, virtavahvistus, tulo- ja lähtöimpedanssit
- selvittämään, mitä vaikuttaa eri komponenttien muutokset sen toimintaan
- määrittämään transistorin lepopiste
- määrittämään transistorissa syntyvä tehohäviö

RTV I 34
Transistorin peruskytkentöjä

- mittaustulosten ja ominaiskäyrien avulla selostamaan yhteiskanta- ja yhteiskolektorikytkentöjen ominaisuudet
- suorittamaan peruskytkentöjen vertailu

EL II 51
Pt-vahvistimen vikaharjoituksia

- itsenäisesti korjaamaan 16 annetuista eri vioista vähintään 14 sekä suorittamaan huolto-ohjeen mukaiset mittaukset ja viritykset

EL I 64
Valosähköiset komponentit

- selvittämään valodiodin, valotransistorin, LED:n, LDR:n ja optokytkimen toiminnat mittaustuloksia ja ominaiskäyriä apuna käyttäen

SISÄLTÖ

TAVOITE (Oppilaan on kyettävä:).

RTV I 36
FET

- mittaustulosten ja ominaiskäyrien avulla selostamaan J-FET:n ja MOS-FET:n toiminta

ELA I 21 A
MOS-FET

- luettelemaan yleisimpien erillis-MOS FETtien tärkeimmät käyttöalueet
- omin sanoin kertomaan MOS-FETin käsittelyssä noudatettavat varovaisuustoinenpiteet
- käsittelemään mittauksissa MOS-FETtejä niin, että ne eivät vaurioidu

ELA I 21 B
MOS FET, VMOS

- luettelemaan ne ominaisuudet jotka ovat transistorin ominaisuuksia paremmat
- mittaamaan VMOSin tärkeimmät ominaisuudet
- käsittelemään vaurioitumisarkuuden vaatimalla huolellisuudella

ELA I 20
JFET- JA IGFET- Sovellukset Analogikytkimet ja -vahvistimet

- luettelemaan fettien tavallisimmat analogiakäytöt mikropiireissä
- luettelemaan piirien tärkeimmät ominaisuudet datatietojen perusteella
- käsittelemään piirejä niiden arkuuden edellyttämällä tavalla

ELA I 19
JFET- JA IGFET-SOVELLUSTUKSET ERILLISKOMPONENTTINA

- tunnistamaan virtapiiristä erillisfet ja määrittelemään sen toimintatapa
- omin sanoin selvittämään tavallisimpien erillisfetpiirien toiminta
- vapaaehtoisesti ja oma-aloitteisesti käsittelemään FETtejä niiden vaurioitumisarkuuden edellyttämällä varovaisuudella ja huolellisuudella

ELA I 3
UJT- transistori ja PUT

- mitatun ominaiskäyrän ja vastinkytkennän avulla selostamaan transistorin toiminta ja tärkeimmät ominaisuudet

ELA I 4
UJT:n ja PUT:n käyttösovellutuksia

- mittaustuloksia apuna käyttäen selvittämään releaksaatio oskillaattorin vapaasti värähtelevän ja yksiasentoisen multivibraattorin toiminta
- tunnistamaan annetusta kytkinkaavasta em. piirit

SISÄLTÖ

TAVOITE (Oppilaan on kyettävä:)

ELA I 15
Tyristori

- selvittämään liipaisujännitteen, liipaisuvirran, pitovirran ja vuotovirran merkitys tyristorin toimintaan mitattuja tuloksia ja ominaiskäyrää apuna käyttäen
- selvittämään data-kirjoista tyristorin tärkeimmät ominaisuudet

ELA I 16
Tyristorin liipaisu

- tunnistamaan eri liipaisumenetelmät ja selostamaan niiden toiminta mittaus-tuloksia apuna käyttäen

ELA I 17
Tyristorisillat

- eri siltakytkennät
- häiriöt
- suojaus
- häiriönpoisto
- vaihtosuuntaajat

- mittaustuloksia apuna käyttäen selostamaan eri siltakytkentöjen toiminta
- tunnistamaan annetuista piirikaavioista eri siltakytkennät ja määrittämään eri pisteiden aaltomuodot ja jännitteet sekä mittaamaan ne

ELA I 18
Tyristorisähkökäytöt

- nopeudensäätö virtarojoituksella
- vaihtosuuntaaja-syöttöinen käyttö

- selostamaan kytkennän toiminta
- itsenäisesti korjaamaan 10 annetusta eri asteissa olevista vioista vähintään 7

ELA I 26
DIAC

- mittaustuloksia apuna käyttäen selostamaan DIAC:n toimintaperiaate
- määrittämään data-kirjasta DIAC:n tärkeimmät raja-arvot
- valitsemaan ohjeen mukainen DIAC kuhunkin käyttötarkoitukseen

ELA I 27
DIAC:n käyttö

- tunnistamaan annetuista piirikaavioista eri DIAC-kytkennät ja määrittämään eri pisteiden jännitteet ja aaltomuodot sekä mittaamaan ne
- selostamaan kytkennän toiminta

ELA I 28
TRIAC

- selvittämään liipaisujännitteen, -virran, pitovirran ja vuotovirran merkitys TRIAC:n toimintaan mitattuja tuloksia ja -ominaiskäyrää apuna käyttäen
- määrittämään data-kirjoista TRIAC:n raja-arvot ja tärkeimmät ominaisuudet

SISÄLTÖ

TAVOITE (Oppilaan on kyettävä:)

EL III 3
Differentiaalivahvistin

- selvittämään differentiaalivahvistimen toimintaperiaate ja vahvistimen tärkeimmät ominaisuudet

EL III 4,5
Operaatiovahvistin I ja II

- määrittämään operaatiovahvistimen tärkeimmät parametrit

EL III 6,7
Operaatiovahvistin III ja IV

- mittaustuloksia apuna käyttäen määrittämään tulo- ja lähtöresistanssi
- vahvistimen taajuusriippuvuus
- syöttöjännitteen vaikutus vahvistukseen ja lähtöjännitteeseen

EL III 21,22
Operaatiovahvistin VII

- mittaustuloksia apuna käyttäen selvittämään operaatiovahvistimen toiminta vertaajana
- piirtämään lähtöjännite erilaisilla vertailujännitteiden ja tulojännitteen arvoilla