

RS

RADIOSÄHKÖTTÄJÄ

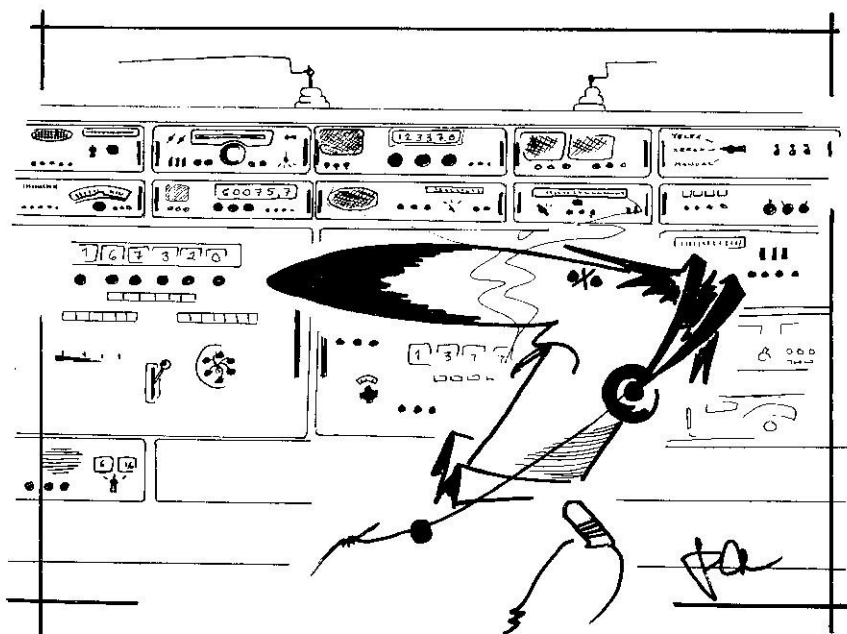
Maahantuoja

**VISI
RADIO OY**

Keskuskatu 14
Kotka puh. 952-16310



Kaikkien laivaradiolaitteiden täydellinen huolto.



— Nimitys radiosähkötäjä on kiireesti korjattava. Miltähän kuulostaisi: Radiosähkötäjän tarpeettomaksi tekevien laitteiden hoitaja?

Tässä numerossa

Puheenjohtajan palsta	5
Ordförandens spalt	6
Tekniikkapalsta IX	7
Merimieseläkelain muutosesitys	14
ITF:n radiosähkötäjäkokous	18
JM VOIMA/OHLW	22
Tutkahuoltokurssi II	28
Magnetronin vaihdossa	32
Turun kipinöiden nokka-QSO	34
SR:n toimintaa ja tiedotuksia	36
Svenskt sammandrag	37
Laivatoimipaikat	40
Postilaatikko	42

Suomen Radiosähkötäjäliitto r.y.

Sepänkatu 13 A 1, 00150 Helsinki 15

Postiosoite:

PL 104, 00151 Helsinki 15

Puhelin:

90-635320

Toiminnanjohtaja suoraan 90-669868

Järjestösihteeri suoraan 90-637959

Postisiirtotili:

Jäsenmaksut 7590-9

Kukkamaksut 427543-3

Toiminnanjohtaja ja taloudenhoitaja:

Heikki Santala

puh. kot. 90-500066

Puheenjohtaja:

Heikki Santala

Varapuheenjohtaja:

Seppo Sihvonen

Hallituksen jäsenet:

Laivat: Jorma Hänninen

Kalevi Immonen

Juhani Tikkanen

Antero Zetterberg

Rann.as: Harry Blomqvist

Pol.rad: Pertti Keinänen

Jäänmurt: Bo Långholm

Muut/pienr: Pentti Marjakangas

Hallituksen varajäsenet:

Laivat: Ebba Haeggström

Heikki Kemppi

Hilpas Lemmetty

Pekka Mattinen

Rann.as: Veikko Pulkkanen

Pol.rad: Seppo Kääriäinen

Jäänmurt: Osmo Kupela

Muut/pienr: Markku Kettunen

Radio- sähköttäj

ISSN 0355-5496

Kansainvälisten
radiosähköttäjien
äänenkannattaja

"Radiolennätin" 1930—31
"Radio OH" 1932—49
"Radiosähköttäj" 1950—

Julkaisija: Suomen Radiosähköt-
täjälitto r.y. Helsinki



Päätoimittaja:

Erkki Heikkinen
Radioasema
10940 Hangonkylä
puh. 911-81244

Ilmoitukset 1979:

Päätoimittajalle.
Mediatiedot saatavissa
Suomen
Radiosähköttäjälitosta
ja päätoimittajalta.

Ilmestyy 20. helmi-, huhti- ja kesä-
kuuta, 30. elo- ja lokakuuta sekä
10. joulukuuta. Ilmoitusten ja leh-
teen tarkoitettun aineiston oltava
toimituksen käytettävissä 3 viik-
koa ennen kunkin numeron ilmes-
tymistä.

Tilaushinta 20 mk vuodelta
lirtonumero 4 mk.

RS

RADIOSÄHKÖTTÄJÄ

5-6/1979

30. vuosikerta

15.12.1979

Joko riittää?

Yksitoista merimiestä ja kolme heidän omaistaan menehtyi ms Malmin upotessa tämän kuun 7 päivänä Itämerellä. Uppoamisen syy on toistaiseksi hämärän peitossa.

Neljätoista aluksesta pelastuneen onni onnettomuudessa oli se, että oltiin Ruotsin meripelastuksen ulottuvilla. Samoin se, että ms Bore Sky sattui olemaan lähistöllä.

Bore Skyn sähköttäj Heikki Riippa joutui välittämään pelastushelikopterien liikenteen Tukholmaradiolle ja ohjaamaan ne onnettomuuspaikalle, koska niiden VHF-yhteys ei kantanut perille asti! Olavi Niemistö hoiti puolestaan Malmin hätäliikenteen loppuun asti sähkötyksellä 500 kHz:lla.

Pelastustoiminta — kun siihen vihdoinkin ryhdyttiin — ansaitsee täyden tunnustuksen. Ihmetystä vain herättää, että apua pyydettiin niin myöhään.

Suomen meripelastusasiat sensijaan ovat edelleenkin sekaisin. Nyt sentään jo tunnustetaan, että jotakin pitäisi tehdä. Tekemisen sijasta viranomaiset siirtelevät vastuuta toinen toisilleen. Kukaan ei näytä selittelyjen mukaan olevan kokonaisvatuussa.

Maamme meripelastusta ei saateta kuntoon muutoin kuin organisoimalla se perinpohjin uudestaan. Useinkaan ei ole ollut kyse kaluston puutteesta vaan järjestelmän tehottomuudesta. Hälytys- ja viestijärjestelmän aukoton toiminta on ensimmäinen ehto pelastustoimien onnistumiseksi. Viikinki-onnettomuus osoitti kuinka heikosti meillä tämä tehtävä on hallinnassa. Harva tuntuu valitettavasti edes ymmärtävän todellista tilaa. Tästä syystä uudistukset voivat kestää liian kauan.

Heikki Santala

Radiosähköttäjälehti toivottaa lukijoilleen
Rauhallista Joulua ja Hyvää Uutta Vuotta.

VIIME HETKEN UUTISET

TÄYDENNYSKOULUTUSKURSSI 1980 RAUMAN MERENKULKUOPISTOSSA

alkaa 4.2.1980 ja päättyy 31.5.1980. Järjestetään työllisyyskurssina. Ilmoittautumiset kotipaikkakunnan työvoimatoimiston kautta viimeistään 31.1.1980 mennessä. - Lisätietoja Rauman opistosta, puh. 938-14400 sekä liiton toimistosta.

TUTKAHUOLTOKURSSIT 1980

Liitto on esittänyt ammattikasvatushallitukselle kaksien kahden viikon mittaisten tutkahuoltokurssien järjestämistä Jm Sisulla. Toiset kurssit pidettäisiin kesäkuun alussa ja toiset lokakuussa. - Tarkemmin seuraavassa lehdessä ja jäsentiedotteissa.

KEVÄTKOKOUS 1980

Sääntömääräinen kevätkokous pidetään 19.4.1980. Merkitse kalenteriisi! - Tarkemmin kokouskutsussa.

KESÄPÄIVÄT 1980

järjestetään KULTAKIVEN lomakylässä 15.6.- 19.6.1980. Mökkejä varattu yhteensä 40 kpl. Asiaan palataan.

HALLITUSEHDOKKAAT 1980

Puheenjohtajaksi :	Heikki Santala
Varapuh.johtajaksi:	Seppo Sihvonen
Laivoista:	Kalevi Immonen
	Timo Kropsu
	Hilpas Lemmetty
	Pekka Mattinen
	Kaarlo Railo
	Juhani Tikkanen
	Antero Zetterberg
Rannikkoradio:	Harry Blomqvist
	Ebba Haeggström
Poliisiradio:	Jorma Artte
	Pertti Keinänen
Jäänmurtaajat:	Osmo Kupela
	Bo Långholm
Pienryhmät:	Markku Kettunen
	Pentti Marjakangas

KUKKASÄHKEET

Käytä postinumeroa koska Suomessa on useita samannimisiä paikkakuntia. Näin joudutat perilletoimitusta.



PUHEENJOHTAJAN PALSTA

Totuus on toisenlainen

Varustamoyhdistysten toimesta levitetään julkisuuteen valituksia varustamoiden muka heikosta taloudellisesta tilasta. Poikkeuksetta muistetaan samalla painottaa erityisesti miehistökustannusten osuutta tähän surkeuteen. Perään tulee tietenkin vaatimus miehistön vähentämisestä.

Suomalaisia merimiehiä moititaan suorastaan laiskoiksi ja saamattomiksi, melkein pä rikollisiksi. Erään johtajan väitteen mukaan merimiehet valitsevat laivatyöpaikkoja jopa sen perusteella missä laivassa saa merkittä ylitöitä eniten! Tässä selitys suurin ylityömaariin.

Oman lukunsa muodostavat varustamoyhdistysten julkisuuteen levittämät lausunnot työntekijäjärjestöjen tes-esityksistä työehtoneuvottelujen aikana. Esimerkiksi palkan korotusten kohdalla perättömyydet ovat kymmeniä, ellei satoja prosentteja. Samoin muitten tes-esitysten "lasketut kustannusvaikutukset" on suoraan tuulesta temmattuja. Tietystä lehdistössä nämä menevät tietenkin täydestä.

Radiosähkötajaliitto ja radiosähkötäjät ovat tässä kampanjassa saaneet oman osansa, kuten kaikki hyvin muistavat. Aivan äskettäinkin varustamoyhdistysten julkiselle sanalle järjestetyssä suljetussa sisäringin tiedotustilaisuudessa ammatikuntaa vastaan jälleen hyökättiin ja levitettiin sitä halveaavia lausuntoja. Kun näillä "luottamukselli-

sina" annetuilla "tiedoilla" ei ole tekemistä totuuden kanssa, niin jätämme ne omaan arvoonsa. Tärkeintä on vain tietää mitä on tekeillä.

Eräänä valhepropagandan päämääränä on ajaa työntekijäliitot ja työntekijät toisiaan vastaan. Nyt näyttää erityisen huomion kohteena olevan Merimies-Unionin ja Radiosähkötajaliiton välit. Liittojen välille yritetään saada riitaa sähkömiehistä ja radiosähkötäjästä. Varustamoyhdistyksessä on näköjään sanakirjasta löydetty yhteinen tekijä. Liittojen käytännön asiantuntemus on kuitenkin sen verran parempaa, ettei näin yksinkertainen konsti tepsii.

Merimies-Unionin ja Radiosähkötajaliiton suhteet ovat aina olleet kunnossa ja ovat sitä nytkin. Yhteistyö liittojen välillä on viime vuosina vain entisestään tiivistynyt ja perustuu keskinäiseen luottamukseen. Tämä ei ole myytävissä muutamasta kymmenestä pennistä.

Konepäällystöliiton ja Radiosähkötajaliiton yhteistyö on tiiviimpää kuin koskaan ennen. Rintaman pitävyydestä työnantaja sai näytön erityisesti viime kierroksen työehtoneuvotteluissa. Aseita tämän rintaman rikkomiseen ei taida hevilla löytyä. Kun sitten vielä sekä Merimies-Unioni, Konepäällystöliitto että Radiosähkötajaliitto ovat omaksuneet ammattiyhdistysliikkeen perinteisen roolin, eli työntekijöitten etujen ajamisen, ja käsittävät sen myöskin samalla tavalla, niin voidaan näitten

suhteiden odottaa kehittyvän edelleenkin myönteisesti.

Varustamoyhdistysten ja työntekijäliittojen väliset suhteet ovat retuperällä, edellä mainituista syistä johtuen. Varustajien taholla ei myöskään näytä olevan minkäänlaista halua niitten parantamiseen. Kun näin jatkuu, niin on myöskin aivan selvää, että isompi kahina tulee ennemmin tai myöhemmin. Tikkukaramellien jakamien joillekin porukoille vain kiidyttaa tätä prosessia.

Merenkulkijat ovat vuodesta vuoteen jääneet yleisestä palkkakehityksestä jälkeen. TUPOt ja keskitetyt ovat olleet merenkulkijoille erityisen tuhoisia. Esimerkiksi kuluvana vuonna teollisuudessa työntekijöiden ansiot nousevat TUPO-toimikunnan selvityksen mukaan 10.3 %. Tästä sopimuskorotukset ovat 4.9 % ja *liukumat* 5.4 %! Laske itse merenkulkija paljonko Sinä saat liukumaa tänä vuonna, ja paljonko olet ennen saanut. Mainostettu ansiokehitystakuu takaa jatkuvan jälkeenjääneisyyden vuodesta vuoteen. Varustamoyhdistykset ovat luonnollisesti eri mieltä.

Uusi tes-kierros on ovella. Lähtökohdat rauhalliselle ratkaisulle ovat erittäin heikot. Kun kaiken lisäksi monen laihan vuoden jälkeen merenkulkijat ovat oikeutettuja tuntuvaan palkankorotukseen, mistä työnantajat oletettavasti ovat eri mieltä, niin ei ole vaikea veikata vaikeata kierrosta.

Heikki Santala



ORDFÖRANDENS SPALT

Sanningen är annorlunda

Från redarföreningens sida sprids till offentligheten klagomål om redariernas som det heter dåliga ekonomiska situation. Utan undantag kommer man ihåg att samtidigt påpeka manskapstkostnadernas andel i detta elände. Detta följs naturligtvis av krav på manskapsreduceringar.

De finska sjömännen påstås vara lata och oföretagsamma, ja nästan kriminella. En direktör påstår att sjömännen väljer båtar på basen av hur mycket man får anteckna övertid! Detta skulle vara förklaringen till den myckna övertiden till sjöss.

Ett eget kapitel utgör redarföreningarnas uppgifter i offentligheten om arbetstagarorganisationernas kollektivavtalsförslag under avtalsförhandlingarnas gång. T.ex. i fråga om löneförhöjningarna är de påstådda procentsatserna flera tiotals, om inte hundratals procent för höga. Likaså är de övriga avtalsförslagens "sammanräknade kostnadsverkan" helt utan grund. I en viss del av tidningspressen godkänns dessa påståenden utan att blinka.

Radiotelegrafistförbundet och radiotelegrafisterna har som bekant i denna kampanj fått sin beskärda del. Alldeles nyligen höll redarföreningarna ett informationstillfälle för det offentliga ordets inre ring, i vilket man igen angrep vår yrkeskår och spred nedsättande påståenden. Eftersom dessa "konfidentiella" påståenden inte överensstämmer

med sanningen så lämnar vi dem därhän. Viktigast är att veta vad som pågår.

Ett av lögnpropagandans mål är att få arbetstagarorganisationerna och arbetstagarna emot varandra. Nu tycks särskilt förhållandet mellan Sjöman-Unionen och Radiotelegrafistförbundet vara aktuellt. Man försöker få dessa förbund i luven på varandra ifråga om elektrikern och radiotelegrafisten. På redarföreningarna har man tydligen hittat en gemensam nämnare ur ordboken. Förbundens praktiska sakkännedom är dock så bra, att en dylik enkel grej inte kommer att lyckas.

Förhållandet mellan Sjömans-Unionen och Radiotelegrafistförbundet har alltid varit gott och är det även nu. Samarbetet mellan förbunden har under de senaste åren bara förbättrats och baserar sig på ömsesidigt förtroende. Detta säljes inte för några tiotals penni.

Samarbetet mellan Maskinbefälsförbundet och Radiotelegrafistförbundet är fastare än någonsin. Om denna fronts hållbarhet fick redarsidan ett bevis vid vårens avtalsunderhandlingar. Vapen för att söndra denna front torde inte hittas i första taget. När sedan ännu både Sjömans-Unionen, Maskinbefälsförbundet och Radiotelegrafistförbundet har tillägnat sig fackföreningsrörelsens traditionella roll, dvs. drivandet av arbetstagarnas intressen och även uppfattar den på samma

sätt, så kan man vänta sig att detta samarbete kommer att fortsätta i positiv anda.

Förhållandet mellan redarföreningarna och arbetstagarförbunden är dåligt, på grund av ovannämnda orsaker. På redarsidan tycks det inte finnas någon önskan om att förbättra relationerna. Om det fortsätter på detta sätt, så är det klart att en större konfrontation är att vänta förr eller senare. Utdelandet av slickepinnar åt vissa grupper påskyndar endast denna process.

Sjöfararna har år efter år blivit efter den allmänna löneutvecklingen. De inkomstpolitiska oa. lösningarna har varit särdeles ogynnsamma för sjöfararna. Innevarande år har industriarbetarnas förtjänster stigit med 10,3 %. Av denna utgör avtalsförhöjningarna 4,9 % och löneglidningen 5,4 %! Räkna själv ut sjöfare hur mycket du har fått som löneglidning i år och tidigare. Den omtalade förtjänstutvecklingsgarantin garanterar en fortlöpande eftersläpning år efter år. Redarföreningarna är naturligtvis av annan uppfattning.

En ny avtalsomgång står för dörren. Utgångsläget för en fredlig lösning är ytterst dåligt. När dessutom efter många magra år sjöfararna nu är berättigade till en kännbar löneförhöjning, om vilket arbetsgivarna antagligen är av annan mening, så är det inte svårt att förutspå en besvärlig avtalsomgång.

Heikki Santala

Tekniikkapalsta IX

Tekniikan palstan lukijoille!

Hei! Tällä kerralla on vuorossa modulaatiokäsite ja amplitudi-modulaatiomenetelmät. Esitys jakaantuu kahteen osaan:

- Tavallinen AM
- SSB

Radiosähkötäjäoppilaille modulaatioasiat opetetaan toisen lukuvuoden alkupuolella, mutta myös tosi "risupartojen" on syytä vielä muistella vanhaa, kunnon AM:ää ennenkuin se loppuu sekä tutustua samalla SSB:hen, elleivät aikaisemmin ole tutustuneet. Eikä se kertaakaan pahaa tee!

Tätäkin parempi tilaisuus tutustumiseen on toki olemassa! Raumalla alkaa 4.2.1980 kuudes jatkokurssi. Ellet aikaisemmin ole rohennut, lähde nyt! Kuten ennenkin, kurssin alkaminen riippuu oppilasmäärästä. Opetuslapsia on oltava AKH:n ohjeen mukaan vähintään 12 kpl! Ethän juuri Sinä ole Juudas! Ilmoittautua voit tammikuun loppuun saakka. 73 and SU!

Reima Jokinen

Modulointi ja demodulointi

Modulaatio on kantoaallon jonkin ominaisuuden, kuten amplitudin, taajuuden tai vaihekulman *muuttamista* jaksollisesti tai hetkittäin informaatiota sisältävän moduloivan signaalin mukaan.

Se informaatio, jota radiolaitteiden avulla yleensä halutaan siirtää radiotien kautta lähetysasemalta vastaanottoasemalle on tavallisesti *pientaajuista*, joka sellaisenaan ei pysty etenemään vapaassa tilassa kuin muutaman metrin. Tarvitaan avuksi suurtaajuinen *kantoaalto*, johon mainittu informaatio voidaan

liittää ja jonka jälkeen kantoaalto suorittaa siirtämisen.

Liittämistoimenpidettä sanotaan yleisesti *moduloinniksi*, ja siinä joku mainituista kantoaallon ominaisuuksista muuttuu verrannollisesti moduloivan pientaajuussignaalin *voimakkuuteen*.

Modulointuna kantoaalto säilyttää tietosisällön entisellään, mutta vastaanotto paikalla se joudutaan *demoduloimaan* eli purkamaan, mikä tarkoittaa alkuperäisen moduloivan signaalin *erottamista* kantoaallosta. Tätä toimenpidettä sanotaan myös *ilmaisuksi*.

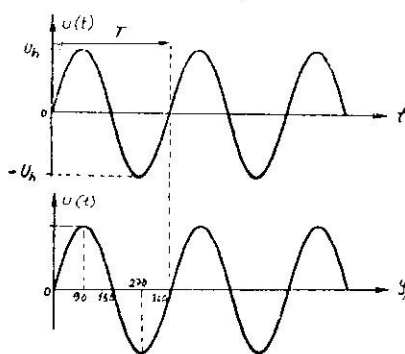
Modulointiin liittyviä käsitteitä

Tietoliikennetekniikassa on usein kysymys *sinimuotoisen* aallon moduloimisesta ajasta jaksollisesti riippuvaksi signaaliksi.

Matemaattisesti voidaan sinimuotoinen vaihtojännite esittää yleisessä muodossa seuraavasti:

$$u = A \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)$$

- missä: u = vaihtojännitteen hetkellisarvo (V)
 A = vaihtojännitteen amplitudi (V)
 $\omega = 2\pi f$ = kulmanopeus (Hz)
 t = aika (s)
 φ = vaihekulma (radiaaneissa)



Kuva 1. Sinimuotoinen vaihtojännite
 a) ajan t funktiona
 b) vaihekulman φ funktiona

Kuvan 1 käyristä nähdään, että yhteen jaksoon kuluva aika T vastaa 360° vaihekulman muutosta ($360^\circ = 2\pi$ radiaania) ja että positiivisen puolijakson jännitteen huippuarvo U_h vastaa 90° ja negatiivisen puolijakson huippuarvo $-U_h$ 270° .

Jaksojen lukumäärä aikayksikössä (kpl/s) sanotaan vaihtojännitteen taajuudeksi (Hz) ja se tarkoittaa samalla ajan T käänteisarvoa ja voidaan merkitä:

$$f = \frac{1}{T}$$

Jännitteen suurinta hetkellisarvoa (U_h tai $-U_h$) sanotaan *amplitudiksi* A .

Mainitut kolme suuretta: vaihekulma, taajuus ja amplitudi määräävät siis täysin sinimuotoisen vaihtojännitteen.

Modulointi voidaan suorittaa muuttamalla jonkun arvoa näistä kolmesta. Muuttaminen tapahtuu verrannollisesti moduloivan signaalin voimakkuuteen.

Näin menetellen aikaansaadaan kolme erilaista ns kantoaaltomodulaatiomenetelmää:

1. Amplitudimodulaatio (AM)
2. Taajuusmodulaatio (FM)
3. Vaihemodulaatio (PM)

Menetelmien tunnuskirjaimet saadaan englanninkielisistä sanoista:

AM = Amplitude Modulation

FM = Frequency Modulation

PM = Phase Modulation

Modulointi voidaan aikaansaada myös erilaisin *pulssimodulaatiomenetelmin*. Tällöin kantoaalloa ei lähetetä jatkuvasti, vaan käytetään hyväksi ns *aikajakoa* ja välitettävästä läheteestä otetaan *näyte* määrävällein. Sinimuotoisen kantoaallon sijasta pulssimodulaatioissa on siis kysymys *suorakaidepulssijonosta*, jonka ominaisuuksia muutetaan.

Pulssimodulaatiomenetelmistä voidaan mainita:

- Pulssiampplitudimodulaatio (PAM)
- Pulssinleveysmodulaatio (PDM)
- Pulssipaikkamodulaatio (PPM)

— Pulssikoodimodulaatio (PCM)

Menetelmien tunnuskirjaimet saadaan myös englanninkielisistä sanoista:

PAM = Pulse Amplitude Modulation
PDM = Pulse Duration Modulation
PPM = Pulse Position Modulation
PCM = Pulse Code Modulation

Amplitudimodulaatio (AM)

Amplitudimodulaatiossa muutetaan sinimuotoisen kanta-aallon jännitteen amplitudia moduloivan signaalin tahdissa ja verrannollisesti sen voimakkuuteen (amplitudiin).

Vaatuksena on, että moduloimattoman kanta-aallon taajuus ja amplitudi ovat vakioita ja että sen kulmanopeus ω_c on paljon suurempi kuin moduloivan signaalin kulmanopeus ω_m .

Matemaattisesti esitettynä sekä kanta-aallon jännite U_c että moduloivan signaalin jännite U_m ovat muotoa:

(Oletetaan moduloiva signaali f_m myös sinimuotoiseksi)

$$u_c = A \cdot \sin \omega_c \cdot t$$

$$u_m = B \cdot \sin \omega_m \cdot t$$

missä: u_c = kanta-aallon jännite (c = Carrier = kanta-aalto)

A = kanta-aallon amplitudi

ω_c = kanta-aallon kulmanopeus ($\omega_c = 2 \cdot \pi \cdot f_c$)

f_c = kanta-aallon taajuus

u_m = moduloivan signaalin jännite

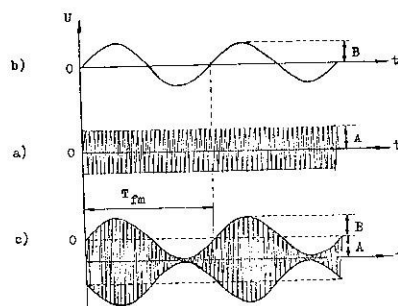
B = moduloivan signaalin amplitudi

ω_m = moduloivan signaalin kulmanopeus ($\omega_m = 2 \cdot \pi \cdot f_m$)

f_m = moduloivan signaalin taajuus

t = aika

Amplitudimodulointi aikaansaadetaan käytännössä esimerkiksi siten, että lähettimen pääteasteen vahvistusta muutetaan moduloivan signaalin tahdissa tuomalla tämä moduloiva jännite jollekin päätetransistorin elektrodille, esimerkiksi kollektorille.



Kuva 2. Amplitudimodulaatio

a) Kanta-aalto f_c (amplitudi A)

b) Moduloiva signaali f_m (amplitudi B)

c) AM-lähete

Modulointitapahtumassa muuttuu kanta-aallon amplitudi A moduloivan signaalin f_m tahdissa verrannollisena sen jännitteen amplitudiin (voimakkuuteen) B. Tällöin moduloivan signaalin sanotaan esiintyvän kanta-aallon verhoikäyränä. Siirrettävä informaatio sisältyy verhoikäyrään.

Amplitudien B ja A suhdetta sanotaan **modulaatioasteeksi** (tai modulaatioisyvyydeksi) m:

$$m = \frac{B}{A}$$

Modulaatioaste voidaan ilmoittaa myös prosentteina, jolloin se laskeaan:

$$m = \frac{B}{A} \cdot 100 \%$$

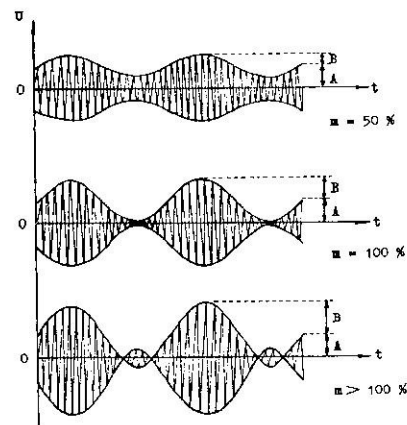
Sen suuruus voi vaihdella 0...1 tai 0...100 %.

Modulaation seurauksena AM-lähetteen amplitudi vaihtelee seuraavasti:

$$A + B \cdot \sin \omega_m \cdot t = A \cdot (1 + m \cdot \sin \omega_m \cdot t)$$

Kun edellinen lauseke sijoitetaan amplitudin paikalle yhtälöön saadaan AM-lähetteen jännitteelle u_{AM} lauseke:

$$u_{AM} = (A + m \cdot A \cdot \sin \omega_m \cdot t) \cdot \sin \omega_c \cdot t$$



Kuva 3. Eriasteisesti moduloituja AM-lähetteitä.

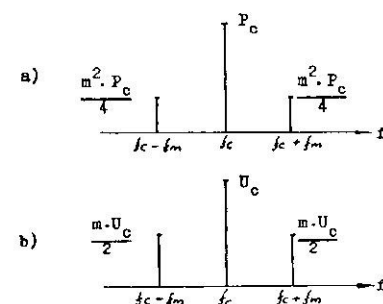
josta edelleen:

$$u_{AM} = A \cdot \sin \omega_c \cdot t + m \cdot A \cdot \sin \omega_m \cdot t \cdot \sin \omega_c \cdot t$$

ja lopulliseen muotoon:

$$u_{AM} = A \cdot \sin \omega_c \cdot t + \frac{m \cdot A}{2} \cdot \cos(\omega_c \cdot t - \omega_m \cdot t) - \frac{m \cdot A}{2} \cdot \cos(\omega_c \cdot t + \omega_m \cdot t)$$

Modulaatioyhtälön graafinen vaste voidaan esittää taajuustasossa ns **taajuusspektriesityksenä** seuraavasti:



Kuva 4. AM-lähetteen kanta-aalto-sivukaistaesitys.

a) Tehot taajuuden funktiona

b) Jännitteet taajuuden funktiona

Modulaatioyhtälön ja sen taajuusspektrin tulkinta:

- Yhtälössä on *kolme* termiä, mikä tarkoittaa sitä, että modulaatio-tuloksena on kantoaallon lisäksi syntynyt kaksi uutta ns *sivutaajuutta*, jotka sijaitsevat moduloivan signaalin f_m etäisyydellä kantoaallon kummallakin puolella.
- Yhtälön termeistä ensimmäinen: $A \sin \omega_c t$ edustaa puhdasta kantoaaltoa, eikä siihen sisälly siirrettävää informaatiota.
- Toinen termi: $\frac{mA}{2} \cos(\omega_c t - \omega_m t)$ edustaa ns alemmaa sivutaajuutta ja siihen sisältyy siirrettävä informaatio.
- Kolmas termi: $\frac{mA}{2} \cos(\omega_c t + \omega_m t)$ edustaa ns ylemmää sivutaajuutta ja myös siihen sisältyy siirrettävä informaatio.

- Kantoaaltovektori on vakio pituinen. Informaation kannalta se on hyödytön.

- Sivukaistavektorien pituus on suoraan verrannollinen moduloivan signaalin voimakkuuteen B . ($B = mA$)

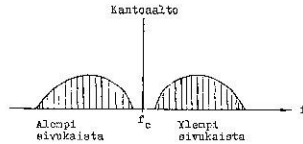
- Molemmat sivutaajuudet sisältävät täsmälleen saman informaation, joten toinen niistä on tarpeeton informaation siirron kannalta.

- AM-lähete vaatii taajuuskaistan, jonka leveys on:

$$B_w = 2 \cdot f_{m\max}$$

Kun kantoaaltoa moduloidaan **muulla** kuin yhdellä ainoalla taajuudella, esimerkiksi yleisradioliikenteen AM-lähetyksissä taajuuksilla: 100...4500 Hz tai siirtyvässä meriradioliikenteessä taajuuksilla: 300...3000 Hz, syntyy *jokaista pientaajuutta kohti aina kaksi sivutaajuutta* (vektoria), jotka sijaitsevat kantoaallon kummallakin puolella niiden taajuuden (f_m) etäisyydellä.

Nämä *kaikki* sivutaajuudet *yhdessä* muodostavat alemman ja ylemmän **sivukaistan**, jota sanotaan myös *sivualueeksi* tai *sivunauhaksi*.



Kuva 5. Kaksisivukaistainen AM-lähete eli DSB-lähete.

Sivukaistojen vektorien pituudet riippuvat siis modulaatioasteesta eli moduloivan signaalin voimakkuudesta. Kun $m = 1$, ovat sivukaistojen vektorit suurimmillaan eli 0,5 (= summa). Jos tällöin lähetintä moduloidaan esimerkiksi kahdella yhtä voimakkaalla signaalilla, ovat näiden aiheuttamien sivukaistavektorien pituudet 0,25, koska kyseessä on summa: $0,5 = 0,25 + 0,25$.

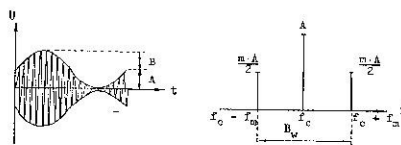
Kaksisivukaistaista AM-lähetettä sanotaan myös **DSB-lähetteeksi**.

Eräitä käsitteitä

Läheteluokkien yhteydessä puhuttiin *täydestä* kantoaallosta sekä kantoaallon *vaimentamisesta* ja *tukahduttamisesta*. Mitä nämä asiat todella tarkoittavat modulaatioyhtälöä ajatellen, selvinnee seuraavista kuvista.

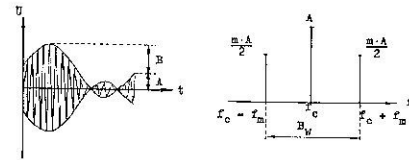
Usein puhutaan myöskin ns *ylimoduloinnista*, joka säröyttää välitettävän signaalin. Syy tähänkin selvinnee mainituista kuvista.

Jos modulaatioyhtälössä on: $A \geq m > 0$, niin kyseessä on aina **täysi kantoaalto**.



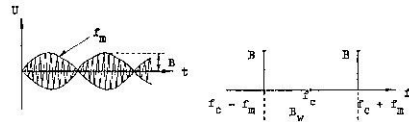
Kuva 6. DSB-lähete, täysi kantoaalto, $m = 1$.

Mikäli $m > 1$, amplitudien verhoikäyrät leikkaavat toisensa ja kyseessä on **vaimennettu kantoaalto**. Tämä tarkoittaa samalla ylimodulointia, joka aiheuttaa voimakasta säröytymistä välitettävään signaaliin.



Kuva 7. DSB-lähete, vaimennettu kantoaalto.

Mikäli $A = 0$, on kyseessä **tukahduttettu kantoaalto**.



Kuva 8. DSB-lähete, tukahdutettu kantoaalto.

DSB-lähetteen vektoriesitys

Moduloinnissa tapahtuvaa kantoaallon ja sivukaistojen amplitudien summautumista eli DSB-lähetteen syntymistä voidaan parhaiten ja tajuuttavimmin esittää *pyörivien* vektorien avulla. Esitys muodostuu seuraavasti:

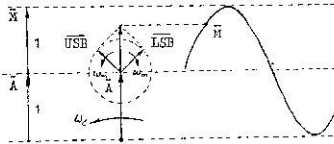
- Kantoaaltovektori $\vec{A}$ (pituus vakio) pyörii vastapäivään kulmanopeudella $\omega_c = 2\pi f_c$

- Ylemmän sivukaistan vektori USB (pituus riippuu moduloivan signaalin voimakkuudesta) pyörii myös vastapäivään kulmanopeudella $\omega_m = 2\pi f_m$ (USB = Upper Side Band)

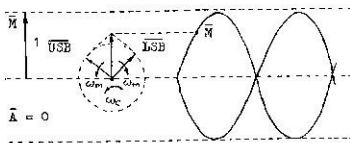
- Alemman sivukaistan vektori LSB (pituus riippuu moduloivan signaalin voimakkuudesta) pyörii myötäpäivään kulmanopeudella $\omega_m = 2\pi f_m$ (LSB = Lower Side Band)

- Kulmanopeudet summautuvat, jolloin vektori USB pyörii origon (O_1) ympäri kulmanopeudella $\omega_c + \omega_m$, ja vektori LSB samoin kulmanopeudella $\omega_c - \omega_m$.

- Sivukaistavektorien summavektori $\vec{B}$ ($\vec{B} = \vec{USB} + \vec{LSB}$) on joka hetki kanta-aaltovektorin suuntainen.
- Koko summavektori $\vec{A} + \vec{B} = \vec{A} + \vec{USB} + \vec{LSB}$ pyörii origon ympäri kulmanopeudella $\omega_c + 2\pi f_c$ samalla pidentyen ja lyhentyen modulaation eli sivukaistojen summavektorin $\vec{B}$ tahdissa.



Kuva 9. DSB-lähetä, täysi kanta-aalto, $m = 1$.



Kuva 10. DSB-lähetä, tukahdutettu kanta-aalto,

On huomattava, että kuvassa 9 esitetään vain DSB-käyrän toinen puoli. Käyrän symmetrinen toinen puoli syntyy luonnollisesti edellisen alapuolelle. Symmetrisyys johtuu siitä, että moduloitaessa yleensä: $\omega_c \gg \omega_m$.

AM-lähetteen teho

AM-lähetteen kanta-aalto sekä ylempi ja alempi sivukaista muodostavat itse asiassa kolme täysin erillistä lähetettä.

Sovitustapauksessa, jolloin lähetimen kuorma R on puhtaasti resistiivinen, saadaan kokonaistehoksi P_t :

$$P_t = P_c + P_{USB} + P_{LSB}$$

missä: P_c = kanta-aaltoteho (W)

P_{USB} = ylemmän sivukaistan teho (W)

P_{LSB} = alemmän sivukaistan teho (W)

$$P_t = \frac{U_c^2}{R} + \frac{U_{USB}^2}{R} + \frac{U_{LSB}^2}{R}$$

eli vastaavien jännitteiden avulla esitettyinä:

$$P_c = \frac{U_c^2}{R} = \frac{(u_c/\sqrt{2})^2}{R} = \frac{u_c^2}{2R}$$

missä kaikki jännitteet ovat tehollisarvoja. (Suuret kirjaimet)

Kanta-aaltoteho on tällöin:

$$P_{USB} = P_{LSB} = \left(\frac{m \cdot u_c}{2\sqrt{2}} \right)^2 \cdot \frac{1}{R} = \frac{m^2 \cdot u_c^2}{8 \cdot R}$$

Ylemmän ja alemman sivukaistan tehot P_{USB} ja P_{LSB} ovat yhtäsuuret eli:

$$P_{SB} = 2 \cdot P_{USB} = \frac{m^2 \cdot u_c^2}{4 \cdot R}$$

Sivukaistojen kokonaisteho P_{SB} on:

$$P_t = \frac{u_c^2}{2R} + \frac{m^2 \cdot u_c^2}{4 \cdot R} = \frac{u_c^2}{4 \cdot R} (1 + \frac{m^2}{2})$$

ja koko AM-lähetteen teho:

$$\frac{P_t}{P_c} = 1 + \frac{m^2}{2}$$

Kokonaistehon P_t ja kanta-aaltotehon P_c suhteeksi saadaan:

$$\frac{P_t}{P_c} = \frac{U_c^2 \cdot R}{\frac{U_c^2}{2} \cdot R} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 1 + \frac{m^2}{2}$$

Käytännössä AM-lähetimen teho ilmoitetaan aina kanta-aaltotehona, vaikka viimeisen yhtälön mukaan AM-modulaattorin on kehitettävä lisäteho (P_{SB}), joka on puolet kanta-aaltotehosta P_c silloin, kun $m = 1$.

Käytännön AM-lähetimestä on joskus helpompi mitata virtoja kuin jännitteitä tai tehoja. Näin varsinkin silloin, kun lähetimestä on kunnollinen antenninvirtamittari ja lisäksi tunnetaan syöttöjohdon aaltoimpedanssi, joka sovitustapauksessa on R . Tällöin:

$$\frac{I_t}{I_c} = \sqrt{1 + \frac{m^2}{2}}$$

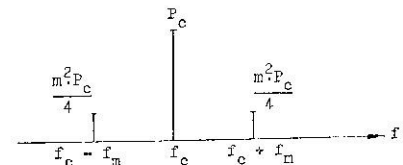
missä: I_t = Moduloidun lähetimen virta (A_3)

I_c = Moduloimattoman lähetimen virta (A_1)

josta edelleen:

$$I_t = I_c \cdot \sqrt{1 + \frac{m^2}{2}}$$

ja lopuksi:



Kuva 11. AM-lähetteen kanta-aalto-sivukaistaesitys tehoille.

Mittauksista

AM-lähetteen modulaatiotulosten tarkastelu edellyttää yleensä oskilloskoopin käyttöä. Lisäksi tarvitaan pientaajuusgeneraattori, keinokuorma ja vaimennin mittauksia suoritettaessa. Tarkastelussa voidaan mitata esimerkiksi:

- 1) modulaatioaste m
- 2) kanta-aaltoteho P_c

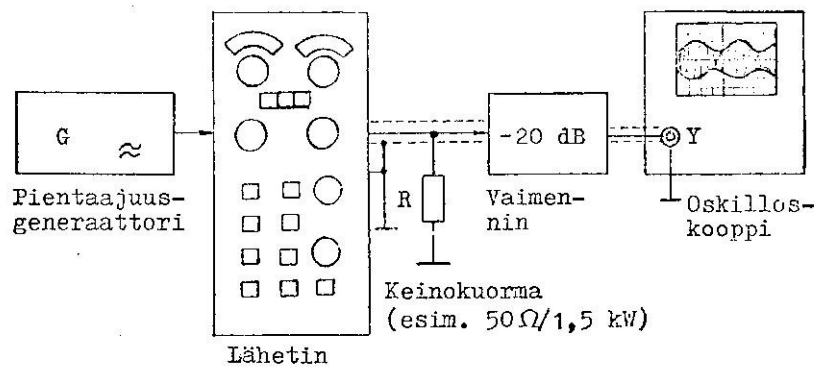
MODULAATIOASTE voidaan mitata kahdella eri menetelmällä:

- a) Syöttämällä moduloitu lähetä oskilloskoopin y-vahvistimelle (Y-tulonapaan) ja poikkeuttamalla sädetä normaalisti sisäisellä poikkeutusgeneraattorilla sekä mittaamalla ja laskemalla kuvan 12a mukaisesti.

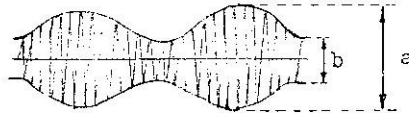
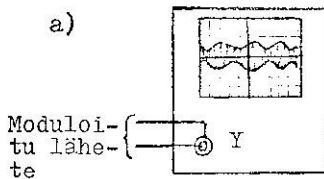
b) Syöttämällä moduloitu lähete oskilloskoopin y-vahvistimelle (Y-tulonapaan) ja moduloiva pientaajuussignaali x-vahvistimelle (Ext.X-tulonapaan). Tällöin syntyy ns *trapetsikuvio* kuvan 12b mukaisesti, josta m voidaan laskea.

Modulaatioasteen mittausta ei edellytä absoluuttisten arvojen mittausta, koska kyseessä on B:n ja A:n suhde.

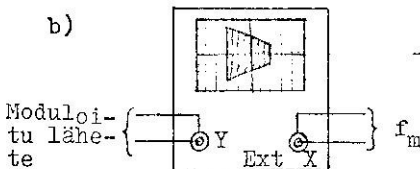
Oskilloskoopin mittajohtoa ei näin ollen tarvitse kytkeä lähettimen syöttöpisteeseen, riittää, että sen päässä on jonkinlainen lenkki ja se vietään sopivan lähelle.



Kuva 13. AM-lähettimen tehonmittauskytkentä.

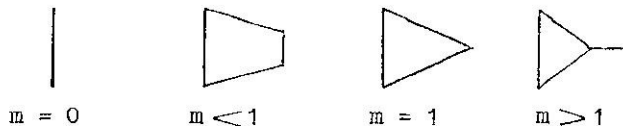


$$m = \frac{a - b}{a + b} \cdot 100 \%$$



$$m = \frac{a - b}{a + b} \cdot 100 \%$$

Trapetsikuvio:



Kuva 12. AM-lähetteen modulaatioasteen mittausmenetelmät.

KANTOAALTOTEHON P_c mittausta suoritetaan kuvan 13 mittauskytkennän mukaisesti mittaamalla jännite U_{hh} (huipusta huippuun arvo) keino-kuorman navoista ja laskemalla:

$$P_c = \frac{\left(\frac{U_{hh}}{2\sqrt{2}}\right)^2}{R}$$

Sivukaistatehot: P_{USB} , P_{LSB} ja P_{SB} voidaan määrätä laskemalla aikaisemmin esitettyjen lausekkeiden avulla.

Moduloidun lähetteen tehon P_t mittausta suoritetaan edellisen kohdan mukaisesti syöttämällä esimerkiksi 1000 Hz:n signaali pientaajuusgeneraattorista lähettimen mikrofonikoskettimiin.

Tehtäviä:

- Selvitä, mikä on moduloinnin tarkoitus!
- Mitä tarkoitetaan ilmaisulla?
- Mikä moduloivan signaalin ominaisuus vaikuttaa amplitudimodulaatioasteeseen?
- Mihin vaikuttaa moduloivan signaalin taajuus AM:ssä?
- Modulaatioyhtälössä on kolme termiä. Mitä ne esittävät? Mihin niistä sisältyy siirrettävä informaatio?
- Miksi AM-lähetettä sanotaan myös DSB-lähetteeksi?
- Spektrianalysaattorilla mitattaessa AM-lähetettä "löydettiin" kolme pylvästä, joiden jännitepi-tuudet olivat seuraavat:
50 V taajuudella 750 kHz
20 V taajuudella 747 kHz
20 V taajuudella 753 kHz
Laske:
a) Kantoaallon taajuus f_c
b) Moduloivan signaalin taajuus f_m
c) Lähetteen tarvitsema kaista-leveys B_w
d) Lähetteen modulaatioaste m
- AM-lähetintä moduloidaan samanaikaisesti kahdella yhtä voimakkaalla signaalilla, joiden taajuudet ovat: 1000 Hz ja 1800 Hz. Kantoaallon taajuus on 120 kHz ja m 0,8. Piirrä modulointipahtuman taajuusspektriesitys!
- Kantoaalto, jonka taajuus on 2002 kHz on amplitudimoduloitu kolmella sinimuotoisella signaalilla, joiden taajuudet ovat: 400 Hz, 800 Hz ja 1200 Hz. Modulaati-

oaste on 100 %. Piirrä spektrikuva tapahtumasta!

- 10: 400 watin AM-lähetintä moduloidaan 75%:lla. Laske lähetimen säteilyteho P_t sekä sivukaistatehot!
- 11: Yleisradiolähtetimen (AM) lähtöteho on 10,2 kW 60 %:n modulaatiolla. Kuinka suuri on lähetin?
- 12: AM-lähetintä, jonka $P_c = 360$ W moduloidaan samanaikaisesti kahdella sinimuotoisella signaalilla, joiden suhteelliset modulaatioprosentit ovat 55 ja 65. Laske sivutaajuuksien säteilemä kokonaisteho P_{SB} !
- 13: AM-lähtetimen antennivirtamittari näyttää 8,0 A kantoaaltoa lähetettäessä ja 8,93 A kun lähetintä moduloidaan sinimuotoisella signaalilla.
- a) Laske lähtetimen modulaatioaste!
- b) Kuinka suuri on antennivirta, jos $m = 0,8$?
- 14: Jos kantoaalto aikaansaa 10 A:n virran AM-lähtetimen anteeniin, niin kuinka monta % virta kasvaa 80 %:n moduloinnilla?
- 15: AM-lähetin säteilee 9,6 kW:n tehon, kun sitä moduloidaan 75 %:lla. Kuinka suuri on lähetin? Kuinka monta % tehoa säästettäisiin, jos kantoaalto ja toinen sivukaista tukahdutettaisiin?
- 16: AM-lähetintä moduloitaessa 3 kHz:n sinimuotoisella signaalilla taajuudella 100 kHz mitataan 50 Ω :n keino kuorman navoista jännite $U_{nh} = 680$ V. Modulaatioasetta varten saadaan mittaustulos: $U_{max} = 50$ V ja $U_{min} = 20$ V.
- a) Piirrä tapahtuman taajuusspektri! Merkitsee taajuudet ja kaistaveleys B_w !
- b) Laske m , P_c ja P_{USB} !
- 17: DSB-lähtetimen lähtöteho $P_t = 240$ W 80 %:n modulaatiolla. Laske kantoaallon ja sivukaistojen jännitteet: U_c , U_{USB} ja U_{LSB} , kun lähetin on sovitettu 50 Ω :n syöttöjohtoon!

Yksisivukaistamodulaatio (SSB)

(SSB = Single Side Band)

Kasvava liikennetarve varsinkin MF- ja HF-taajuusalueilla on pakottanut siirtymään yleisesti yksisivukaistamodulaatioon tietoliikennetyksien *puheinformaation välityk-*

sessä, koska SSB:n tarvitsema kaistaleveys on vain *puolet* aidon AM:n kaistaleveydestä.

Menetelmällä voitaisiin siirtää myös musiikkia, mutta tällöin lähetimen *taajuustarkkuuden* tulisi olla erittäin *suuri*. Pienetkin taajuuserot kuuluisivat häiritsevästi eri soitininstrumenttien luonteenomaisen taajuusspektrin muuttumisena.

Modulaatioyhtälöstä huomataan, että kantoaalto ei sisällä informaatiota ja että kahdesta sivukaistasta myös toinen on informaation siirron kannalta tarpeeton.

Tämän vuoksi esimerkiksi meriradioliikenteen SSB-modulaatioissa lähetetään vain:

- a) Toinen, **ylempi** sivukaista ja **täysi kantoaalto**, tosin sekä vaimennettuna 4,5...6 dB alle modulaatiohuipputehon (A3H).
- b) Ylempi sivukaista ja 16 $\pm$ 2 dB alle modulaatiohuipputehon **vaimennettu kantoaalto** (A3A).
- c) Ylempi sivukaista ja vähintään 40 dB alle modulaatiohuipputehon **tukahdutettu kantoaalto** (A3J).

SSB-lähete on AM-lähete kuten DSB-lähetekin. Se voidaan esittää matemaattisesti jättämällä modulaatioyhtälöstä kolmas termi pois:

$$u_{SSB} = A \cdot \sin \omega_c t + \frac{mA}{2} \cdot \cos(\omega_c t + \omega_m t)$$

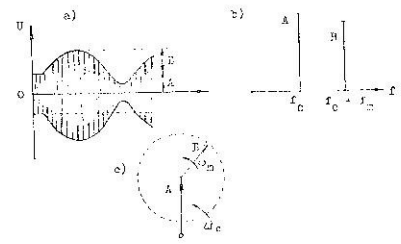
Yhtälön tulkinta:

- Yhtälö sisältää vain kantoaallon ja ylemmän sivukaistan. Kantoaaltovektori on vakio pituinen niin vaimennettuna kuin tukahdutetunakin.
- Sivukaistavektorin pituus on suoraan verrannollinen moduloivan signaalin voimakkuuteen.
- Vain sivukaista sisältää siirrettävän informaation.
- Puhdas SSB-lähete (A3J) vaatii taajuuskaistan, jonka leveys on:

$$B_{WSSB} = f_{mmax} - f_{mmin}$$

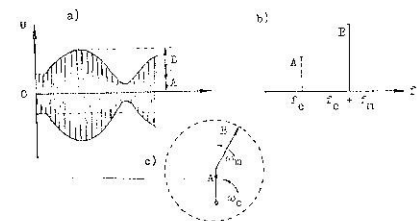
A3H:lla ja A3A:lla kaistaleveys on *puolet* DSB:n kaistaleveydestä.

A3H: Jos SSB-lähteessä $A \geq m > 0$, on kyseessä ylempi sivukaista ja täysi kantoaalto:



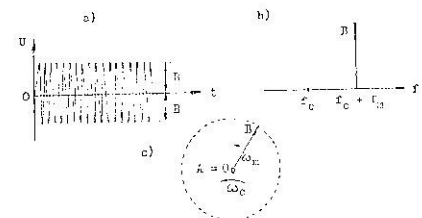
Kuva 14. SSB-modulaatio, täysi kantoaalto
a) ajan funktiona
b) taajuusspektriesityksenä
c) vektoriesityksenä

A3A: Jos SSB-lähteessä $m > 1$, on kyseessä ylempi sivukaista ja vaimennettu kantoaalto ($A_v = 16 \pm 2$ dB).



Kuva 15. SSB-modulaatio, vaimennettu kantoaalto, ylempi sivukaista.
a) ajan funktiona
b) taajuusspektriesityksenä
c) vektoriesityksenä

A3J: Jos SSB-lähteessä $A = 0$, on kyseessä puhdas SSB-modulaatio eli ylempi sivukaista ja tukahdutettu kantoaalto (A_v vähintään 40 dB).



Kuva 16. SSB-modulaatio, tukahdutettu kantoaalto, ylempi si-

vukaista.

a) ajan funktiona

b) taajuusspektriesityksenä

c) vektoriesityksenä

SSB — lähettimen teho

Aikaisemmin esitettiin DSB-lähteen tehon muodostuminen ja todettiin, että AM-lähteen teho ilmoitetaan aina *kantaaaltotehona* P_c , jonka moduloimaton lähete antaa syöttöjohtoon:

$$P_c = \frac{1}{2R} u_c^2$$

SSB-lähteen teho sitä vastoin ilmoitetaan aina **modulaatiohuipputehona** P_p (Peak Envelope Power), jolla tarkoitetaan lähteen antenin syöttöjohtoon antamaa modulaatioverhokäyrän korkeimman huipun keskimääräistä tehoa.

Kun lähettintä moduloidaan 100 %:lla, on jännite modulaatiohuipun aikana $2 \cdot u_c$, jolloin:

$$P_p = \frac{(2 \cdot u_c)^2}{2 \cdot R} = 4 \cdot \frac{u_c^2}{2R} = 4 \cdot P_c$$

P_p -teho on siis neljä kertaa niin suuri kuin P_c silloin, kun modulointi on symmetristä.

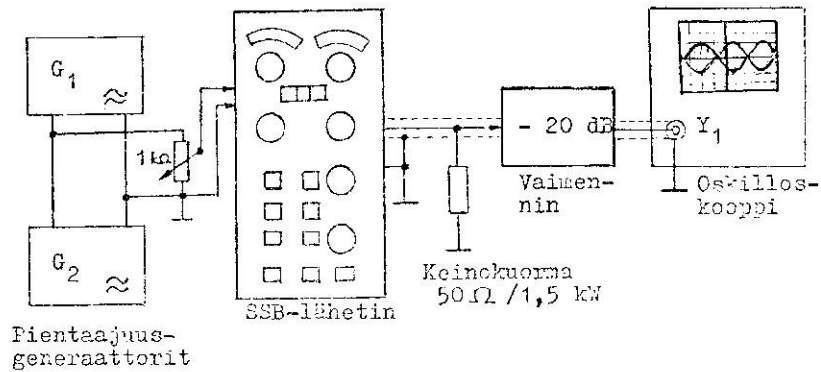
P_p -tehon mittausta

P_p -teho mitataan moduloimalla lähettintä yhtäaikaaisesti kahdella *samantasoisella* sinimuotoisella pientaajuussignaalilla. Mittaus suoritetaan ns "Two-Tone-testillä" oskilloskoopin avulla.

SSB-lähteen P_p -tehoa rajoittaa helposti syntyvä ns *keskeismodulaatiosärö*, joka aiheutuu lähteen epälineaarisuudesta. Tämän vaimennusvaatimus kaikilla lähtötaajuuksilla on **25 dB**.

SSB-menettelmän edut DSB:hen verrattuna

a) Kaistaleveys on puolet DSB:n kaistaleveydestä.



Kuva 17. SSB-lähteen P_p -tehon mittaussytkentä Two-Tone-testissä.

b) vastaanotossa signaali/kohinasuhde on parempi, koska koko lähteen säteilemä teho voidaan käyttää hyödyksi.

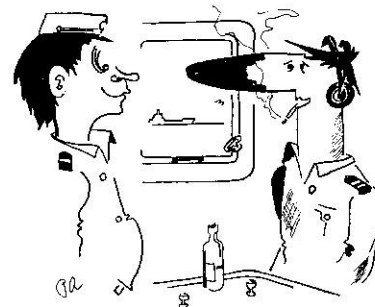
c) Vastaanotossa selektiivisen häilymisen aiheuttama särö on pienempi.

d) Oman ja lähellä sijaitsevan vieraan kantaallon interferenssistä aiheutuva vihellyshäiriö ei pääse syntymään.

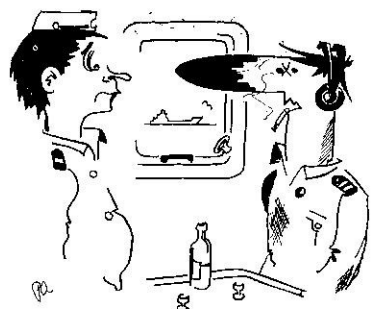
e) Hyötysuhde on parempi. Edellä esitetyt seikat huomioon ottaen saadaan SSB-menettelmän eduksi DSB:hen nähden noin 9 dB (joka vastaa noin 8-kertaista tehoa).

23: Edellisen tehtävän laivaradiolähteen lähetysluokka käännetään A3H-asentoon. Olettaen, että lähteen syöttöjohtoon antama virran arvo ei muutu, laske P_c ja u_{USB} ! Kantaallon vaimennus $A_v = 5,2$ dB.

24: Sama lähete käännetään A3A-asentoon, jolloin virran arvo laskee 5,1 A:iin. $A_v = 16,5$ dB. Laske P_p , P_c ja u_{USB} ! □



— Kuinkas monta miestä sinäkin olet esimerkiksi saanut innostettua sinne opistoon?



— Meinaan vaan että jos noin tyhmä mies pääsee läpi niin kyllä kaikki muutkin...

Tehtäviä:

18: Laske prosentuaalinen tehonsäästö AM-lähtetimestä, jonka kantaalto ja toinen sivukaista tukahdutetaan, kun:

- modulaatiosyvyys on 100 %
- modulaatiosyvyys on 50 %

19: Laivaradiolähteen lähtöteho puheella on 96 W, kun sitä moduloidaan 70 %:lla. Laske, kuinka suuri on lähete ja ilmoita tulos P_p -tehona!

20: Selvitä, mitä tarkoitetaan modulaatiohuipputeholla!

21: Selvitä, miten syntyy A3J-lähete!

22: Meriradioliikenteen SSB-lähteen 50 Ω:n syöttöjohtoon antama virta HF-alueella on 5,3 A. Lähetysluokka on A3J, jolloin vaimennus $A_v = 41$ dB. Laske lähteen teho P_p , kantaallon osuus P_c sekä sivukaistajännite u_{USB} modulaatiohuipun aikana!

Merimieseläkelain muutosesitys annettu eduskunnalle

Perjantaina 23 päivänä marraskuuta hallitus antoi eduskunnalle merimieseläkelain muutosesityksen, jonka mukaan ehdotettu lainmuutos tulee voimaan huhtikuun alussa 1980. Esitys, joka on pääpiirteittäin Merimieseläkassan sosiaali- ja terveysministeriölle tekemän ehdotuksen mukainen, sisältää säännökset työttömyyslisästä, työttömyyseläkkeestä, merimieseläkelain soveltamispiiriin laajentamisesta sekä vapaaehtoiseen vakuutukseen perustuvasta lisäeläketurvasta. Seuraavassa hallituksen esityksen pääasialliset perustelut.

Merimieseläkelain soveltamisalue

Merimieseläkelakia sovelletaan tällä hetkellä ulkomaanliikenteeseen käytettävässä suomalaisessa kauppa-aluksessa, merellä ansiotarkoituksessa toimivassa pelastus-aluksessa sekä Itämeren ulkopuolelle toimintansa ulottavassa kalastus-aluksessa merimiestoimessa oleviin merenkulkijoihin. Lisäksi lakia sovelletaan Merenkulkuhallituksen jäänmurtajissa miehistöasemassa oleviin.

Käytännössä esiintyy kuitenkin tilanteita, joissa olisi tärkeä turvata suomalaisen merenkulkijan eläketurvan karttuminen myös ulkomalaisella aluksella. Näin on erityisesti silloin, kun suomalainen laivanvarustaja on vuokrannut ulkomaalaisen kauppa-aluksen pääasiassa ilman miehistöä. Siksi, samoin kuin uudessa merimieslaissa, ehdotetaan merimieseläkelakiin lisättäväksi säännös, jonka mukaan ulkomalainen kauppa-alus tässä tapauksessa rinnastettaisiin suomalaiseen kauppa-alukseen ja aluksella suomalaisen työnantajan palveluksessa työskentelevät kuuluisivat merimieseläkelain piiriin.

Kun suomalainen alus vuokrataan ulkomaalaiselle pääasiassa ilman miehistöä, on vaikea valvoa Suomen lainsäädännön noudattamista sanottua aluksella. Tällaisella aluksella voi kuitenkin työskennellä myös suomalaisia merenkulkijoita, jotka ovat edelleen työsuhteessa aluksen suomalaiseen omistajaan. Myös tässä tapauksessa hallitus esittää, että merimieseläkelakia edelleenkin sovellettaisiin tällaisen työnantajan palveluksessa oleviin, mutta että lain ulkopuolelle jäisivät ulkolaisen työnantajan palveluksessa olevat.

Uuden merimieslain sekä merimieseläkelain säännösten yhdenmukaistamiseksi esitetään myös, että työnantajan palveluksessa olevien väliaikaisesti muualla kuin aluksessa tehty työ tulisi merimieseläkelain piiriin.

Työttömyyseläke

Merimieseläkejärjestelmässä olevien liukuvien ja tavallista alhaisempien eläkeikien johdosta, ei lakiin ole aikaisemmin katsottu tarpeelliseksi sisällyttää työttömyyseläkettä. Nyt, kun työttömyyseläkkeen ikäraja on alennettu 60-vuodesta ensin 58-ikävuoteen ja ensi vuoden alusta vuonna 1925 ja sitä ennen syntyneisiin, on katsottu aiheelliseksi ottaa merimieseläkelakiin myös työttömyyseläke.

Työttömyyseläke tulisi merimieseläkelakiin samanmuotoisena kuin se on TEL:ssä ja se myönnettäisiin pitkäaikaisesti työttömille ja viimeistään vuonna 1925 syntyneille. Työttömyyseläke laskettaisiin samojen perusteiden mukaan kuin työkyvyttömyyseläke.

Työttömyyseläkkeen kustannukset arvioidaan vuonna 1980 yhteensä 0,1 miljoonaksi markaksi.

Porrastettu vanhuuseläkeikä on sekä miehistön että päällystön osalta sidottu tietyn pituiseen palveluajaksi. Jos työntekijä joutuu työttömäksi ennen eläkeiän täyttämistä, hänelle ei työttömyysaikana kartu lisää maksukuukausia, mistä voi olla

seurauksena vanhuuseläkkeelle siirtymisen lykkäytyminen usealla vuodella. Tämän johdosta esitetään, että työttömyysaika rinnastettaisiin eläkeikää määriteltäessä palveluajaksi. Edellytyksenä olisi kuitenkin se, että työttömyys on johtunut aluksen myynnistä tai liikenteestä poistamisesta taikka muutoin työvoiman supistamisesta sekä että asianomainen on saanut työttömyytensä perusteella työttömyysavustusta, -korvausta tai -eläkettä.

Työttömyyslisä

Työttömyydestä aiheutuvan eläkkeen pienenemisen estämiseksi ehdotetaan TEL:n mukaisen työttömyyslisän sisällyttämistä lakiin. Työttömyyslisän myöntämisellä pyritään siihen, että eläkettä karttuisi myös työttömyysajalta samalla tavoin kuin keskimäärin koko työssäoloaikana. Työttömyyslisä rahoitettaisiin samalla tavoin kuin TEL:ssä ja LEL:ssä eli siten, että työttömyyskassojen keskuskassa suorittaisi Merimieseläkekassalle Eläketurvakeskuksen välityksellä sosiaali- ja terveysministeriön vahvistamien perusteiden mukaisen vakuutusmaksun.

Työttömyyslisän kustannuksiksi arvioidaan vuonna 1980 yhteensä 0,4-0,8 miljoonaa markkaa.

Lisäeläketurva

TEL:n mukaan työnantaja voi vapaaehtoisesti järjestää työntekijälleen paremman eläketurvan kuin laissa on määrätty. Tähän eläketurvaan sovelletaan tietyn osin TEL:n säännöksiä. Hallituksen esityksen mukaan myös merenkulkualan työnantajille tulisi mahdollisuus järjestää palveluksessaan oleville sosiaali- ja terveysministeriön vahvistamien perusteiden mukainen lisäeläketurva, jonka kustannuksista vastaisivat työnantaja sekä työntekijä

kummatkin puoliksi, jollei muunlaisesta kustannusten jaosta ole sovittu.

Merenkulun kansainvälisyydestä ja kansainvälisen kilpailun kiristymisestä on ollut viime aikoina seurauksena, että suomalaiset varustamot ovat liittyneet osakkaiksi ulkomalaisiin varustamoihin, jolloin suomalaisia merenkulkijoita otetaan täl-

laisten yritysten omistamiin aluksiin töihin. Suomalaisen merenkulkijan eläketurvan jatkuvan kehittymisen kannalta on tärkeää, ettei eläkkeeseen oikeuttavaan palvelusaikaan tästä syystä syntyisi aukkoja. Tämän johdosta merimieseläkelakiin ehdotetaan lisättäväksi säännös, jonka mukaan Merimeseläkekassa voisi antaa sitä haluavalle suomalai-

selle varustamolle tai muulle yritykselle merimieseläkelain mukaiset etuudet sisältävän vakuutuksen. Vakuutuksen kustannuksista eläkekaasaan nähden vastaisi sanottu varustamo tai yritys. Millä tavoin kustannukset jaetaan tässä tapauksessa varustamon ja työntekijän välillä, jää riippumaan heidän välisestään sopimuksesta. □

Proposition om ändring av lagen om sjömanspensioner har getts ut till riksdagen

Fredagen den 23 november gav regeringen till riksdagen en proposition om ändring av lagen om sjömanspensioner enligt vilken den föreslagna lagändringen träder i kraft i början av april 1980. Propositionen, som i stort sett är densamma som Sjömanspensionskassan har givit till social- och hälsovårdsministeriet, innehåller stadganden om arbetslöshetstillägg, arbetslöshetspension, utvidgning av sjömanspensionslagens tillämpningsområde samt om tilläggspensionsskydd som grundar sig på frivillig försäkring.

Nedan följer de huvudsakliga motiveringarna.

Sjömanspensionslagens tillämpningsområde

Lagen om sjömanspensioner tillämpas för närvarande på personer i sjömanstjänst på finskt handelsfartyg i utrikesfart, på sjögående bärgningsfartyg som användes i förvärvssyfte och på fiskerifartyg, vars verksamhet sträcker sig längre än till Östersjön. Därtill tillämpas lagen på manskapet ombord på Sjöfartsstyrelsens isbrytare.

Det förekommer dock i praktiken fall, där det vore viktigt att trygga tillväxten av pensionsskyddet även för finsk sjöman som utför arbete på ut-

ländska fartyg. Detta gäller särskilt, då finsk redare har förhållit ett utländskt handelsfartyg i huvudsak obemannat. Därför, på samma sätt som i den nya sjömanslagen, föreslås att i sjömanspensionslagen intas ett stadgande, enligt vilket utländskt handelsfartyg i ovan nämnda fall skulle likställas med finskt handelsfartyg och sjömanspensionslagen tillämpas på de personer som utför arbete för en finsk redare på sådant fartyg.

Då finskt fartyg uthyrs till utländsk redare i huvudsak obemannat är det svårt att övervaka hur finsk lagstiftning efterföljs på detta fartyg. På sådant fartyg kan dock arbeta även finska sjömän som fortfarande står i arbetsförhållande till fartygets finska ägare. Också i detta fall föreslår regeringen, att sjömanspensionslagen fortfarande skulle tillämpas på personer i tjänst hos sådan arbetsgivare, men att utanför lagen skulle bli personer i tjänst hos utländsk arbetsgivare.

För att förenhetliga stadgandena i den nya sjömanslagen och sjömanspensionslagen föreslås också, att arbete, som utförs temporärt anordnades än på fartyget av personer i arbetsgivarens tjänst skulle ställas under sjömanspensionslagen.

Arbetslöshetspension

På grund av de glidande och ovanligt låga pensionsåldrar, som finns

inom sjömanspensionssystemet, har det inte tidigare ansetts nödvändigt, att inrymma arbetslöshetspension. Nu, då åldersgränsen för arbetslöshetspension har sänkts från 60 år först till 58 år och från och med början av nästa år till födelseåret 1925 eller dessförrinnan, har det ansetts motiverat att ta med arbetslöshetspension i sjömanspensionslagen.

Arbetslöshetspensionen skulle i sjömanspensionslagen bli likalydande som i APL och den skulle beviljas åt långvarigt arbetslösa födda senast år 1925. Arbetslöshetspensionen skulle räknas på samma grunder som invaliditetspension.

Kostnaderna för arbetslöshetspensionen beräknas för år 1980 till sammanlagt 0,1 miljoner mark.

Den graderade ålderdomspensionsåldern är såväl för befälets som för manskapets del bunden till en anställningstid av viss längd. Om arbetstagare blir arbetslös före uppnådd pensionsålder, ökar inte antalet premiemånader under arbetslöshetstiden, vilket kan leda till att rätten till ålderdomspension uppskjuts med flera år. På grund av detta föreslås, att arbetslöshetstiden jämföras med anställningstiden vid bestämmandet av pensionsrätten. En förutsättning vore dock, att arbetslösheten berott på att fartyget sålts eller tagits ur trafik eller eljest på minskning av arbetskraften och att den försäkrade på grund av sin arbetslöshet erhållit arbetslöshetsunderstöd, -ersättning eller -pension.

Arbetslöshetstillägg

För att förhindra att pensionen minskar till följd av arbetslöshet föreslås, att i lagen inrymmer arbetslöshetstillägg enligt APL. Genom att bevilja arbetslöshetstillägg strävar man till att pensionen även under arbetslöshetstiden skall tillväxa på samma sätt som under hela den arbetsverksamma tiden i genomsnitt. Arbetslöshetstilläggen skulle finansieras på samma sätt som i APL och KAPL eller så, att centralkassan för arbetslöshetskassorna med Pensionsskyddsentralens förmedling till Sjömanspensionskassan skulle erlägga en försäkringspremie enligt grunder, fastställda av social- och hälsovårdsministeriet.

Kostnaderna för arbetslöshetstillägget beräknas för år 1980 till sammanlagt 0,4-0,8 miljoner mark.

Tilläggs pensionsskydd

Enligt APL kan arbetsgivaren frivilligt för sina arbetstagare ordna ett bättre pensionsskydd än vad lagen föreskriver. För detta pensionsskydd tillämpas till vissa delar APL:s bestämmelser. Enligt regeringens förslag borde även arbetsgivarna inom sjöfartsbranschen beredas möjlighet att föra sina arbetstagare ordna ett tilläggs pensionsskydd enligt social- och hälsovårdsministeriets fastställda grunder, och för vars kostnader arbetsgivare och arbetstagare skulle svara för hälften var, såvida inte om annan fördelning av kostnaderna avtalats.

Som en följd av sjöfartens internationella karaktär och den skärpta internationella konkurrensen har finska rederier på senaste tid anslutit sig som delägare i utländska rederier, varvid finska sjömän anställs ombord på fartyg, ägda av dessa företag. Med tanke på den fortsatta utvecklingen av finska sjömäns pensionsskydd är det av vikt att det inte av denna orsak uppstår avbrott i den till pension berättigade anställningstiden. Därför föreslås att till sjömanspensionslagen fogas en bestämmelse, enligt vilken Sjömanspensionskassan kunde beviljas finiskt rederi eller annat företag, som så önskar, försäkring som innehåller förmåner enligt sjömanspensionslagen.

Suomen Teknisten Toimihenkilöjärjestöjen Keskusliitto STTK on noin 110 000 teknisen toimihenkilön keskusjärjestö. STTK toimii toimihenkilöiden hyvinvoinnin ja elämänlaadun parantamiseksi.

Parantaaksemme yhteyksiä jäsenkuntaan haemme järjestöjaostolle

Järjestösihteeriä

Järjestösihteerin ensisijaisena tehtävänä on seurata, suunnitella ja koordinoita STTK:n sisäistä ja ulkoista järjestöpolitiikkaa järjestöpäällikön ohjeiden mukaisesti.

Järjestösihteerin tehtävänä on yhteyksien pitäminen STTK:n jäsenliittojen piireihin ja vastaaviin alueorganisaatioihin ja seurata STTK:n aluetoiminnan käytännön toteutusta ja toimintaa.

Järjestösihteeri huolehtii teknisten oppilaitosten oppilasinformaation toteuttamisesta sekä yhteistyöstä Suomen Tekniikan Opiskelijoiden Liiton STOL:n kanssa.

Järjestösihteeri hoitaa yhteyksiä STTK:ta lähellä oleviin taloudellisiin järjestöihin.

Järjestösihteeriltä edellytetään hyvää STTK:laisen työmarkkinakentän tuntemusta ja toimintaa kentällä.

Tarjoamme:

- mielenkiintoisen ja vaativan tehtäväkentän
- hyvän palkan ja sosiaaliset edut
- todella kokopäivätoimen
- kuitenkin reilun ja solidaarisen meiningin.

Hakemukset pyydämme lähettämään Suomen Teknisten Toimihenkilöjärjestöjen Keskusliitolle, Pohjoisranta 4 A 21, 00170 HELSINKI 17 tammikuun 1980 loppuun mennessä. Tiedusteluihin vastaa puheenjohtaja Jorma Reini tai järjestöpäällikkö Erkki Maasalo, puhelin 625 871.

Nämnda rederi eller företag skulle gentemot Sjömanspensionskassan svara för försäkringskostnaderna. På vilket sätt kostnaderna fördelas i detta fall mellan rederiet och arbetstagaren, beror på deras inbördes överenskommelse. □

MARINE ELECTRONICS SERVICE

Amplidan - Arma-Brown - Brown -
B & W Elektronik - Furuno -
Kelvin - Hughes - Magnavox -
M. P. Pedersen - Ramac - Sait -
Skanti -

Startrading

Osakeyhtiö - Aktiebolag

Pohjoisranta 4 Norra Kajen
Pob 179, SF-00171 Helsinki 17,
Finland
☎ 90-171 644 Telex 121489

Olavin-Tuonti Oy:n edulliset pussitarjoukset

Huom. Laivoihin varaosapakkauksiksi. M/s Finnfighter on hankkinut pussit ja vertailutaulukot.



Toimitamme komponentteja laidasta laitaan.

Tilaukset toimittaa

Olavin-Tuonti Oy PL 15, 20101 TURKU 10 Puh. 921-332 111

Kätevät vertailutaulukot taskukirjakoossa!

tvt 	transistoren 2 2N..00	49,-
tvt 	transistoren 1 A..Z	45,-
tht 	thyristoren	45,-
DIODEN Z-DIODEN	ECA 	28,-
DIGITAL '75		55,-

taajuuden suoja-alueineen 4, 6, 8, 12 ja 16 fonebandeilla SSB-hätäliikenne ja kutsukäyttöön kaikilla ITU alueilla. Näitä taajuuksia käytettäisiin hyväksi myös digitaaliseen hälytysjärjestelmään.

Päätöslauselmassa n:o 6, koskien hälytys- ja pelastusjärjestelmän kehittäminen, SAR-konferenssi vetoaa IMCO:oon tarpeellisten telekommunikaatiojärjestelmien luomiseksi hälytys- ja pelastustoimintaa varten. Eräät IMCO:ssa mukana olevat hallinnot ovat esittäneet ajatuksia jo ennen Hampurin SAR-konferenssia, että tulevaisuuden hätäjärjestelmässä digitaalinen selektiivikutsu on ainoa tapa jolla hälytys täytyy tapahtua.

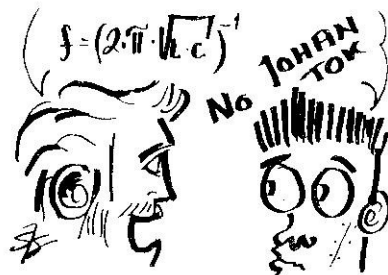
CCIR (Committee Consultative International of Radiocommunication) ei omassa luonnoksessaan "future systeemin" osalla mainitse sähkötystä eikä radiosähköttäjää lainkaan. Samoin CCIR esittää, että tulevaisuuden hälytys radiotiellä tapahtuisi AINA laivalta joko suoraan tai

satelliitin kautta ensikädessä maihin SAR-keskukseen josta käsin ko keskus hälyttäisi edelleen digitaalkutsulla tarkoituksenmukaisimmat yksiköt hädässä olevan aluksen lähistöltä.

Lontoon radiosähköttäjäkokous oli sitä mieltä, että hälytys- ja pelastusjärjestelmää ihmishengen turvaamiseksi merellä on kaikin tavoin kehitettävä, mutta siten, että suorat laivasta laivaan hätäkutsut ja hätäliikenne on säilytettävä perusedellytyksenä mahdollisimman tehokkaan hätäliikenteen ja avustustehtävien takaamiseksi. Tämä tarkoittaa myös pitempiä MF-yhteyksiä eikä pelkästään VHF-kantomatkan sisällä tapahtuvia "on scene" yhteyksiä.

Englannin edustaja P. Curwell selosti kokoukselle IMCO:n radioalakomitean asettaman työryhmän työtä joka koskee tulevaisuuden hätäjärjestelmän suunnittelua IMCO:n aiempien päätösten ja osittain SAR-konferenssin päätöslauselmien pohjalta. Työryhmä on kokoontunut tois-

taiseksi vasta vain kaksi kertaa. Työryhmän työn takarajaksi on esitetty kesää 1981. Työryhmässä mukana Suomen edustajana on ollut Erkki Heikkinen.



WARC -79

World Administrative Radio Conference -79

REOU:n K. A. Murphy toimitti kokoukselle tutkimuksen koskien 500 kHz aluetta, työskentely- ja kuuluvuusolosuhteita. Tämä johtui siitä, että useat eri hallinnot ovat esittäneet työskentelybandin 415-490 kHz radikaalia kaventamista 450-495 kHz alueeksi. Ehdotus perustuu teoreettiselle olettamukselle, että moderni tekniikka tekee kavennuksen mahdolliseksi toteuttaa. Lontoon radiosähköttäjäkokoukseen mennessä ko kavennusesitystä oli kannattanut kaikkiaan 27 eri valtiota, esim. kaikki suurimmat teollistuneet länsimaat mukana mm muut pohjoismaat paitsi Suomi.

Kavennusesityksen takana on 405 kHz-450 kHz alueen sieppaaminen ilmailuliikenteen radiomajakoiden käyttöön kompensatioksi aiemmin yleisradioliikenteelle menetetyistä pitkäaaltoalueista.

Kehittynyt tekniikka on toisaalta parantanut tilannetta 415-490 kHz bandilla, mutta silti kyseisellä alueella on vielä liian paljon häiriöitä rannikkoradioasemien välillä joilla on lähekkäin olevat työskentelytaajuudet. Tungoksesta johtuen rannikkoradioasemat aiheuttavat lähellä oleville laiva-asemien upeille häiriöitä. Esimerkkejä on vaikka kuinka paljon. Tilanne tällä hetkellä on se, että uppeja laiva-asemille ja rann. asemille on riittämättömästi. Uppeja pitäisi pikemminkin lisätä kuin ottaa entisiä pois.

Helmikuun 1979 tilanteen mukaan rannikkoradioasemille jaetut upit 500 kHz bandilla jakaantuvat lukumääräisesti seuraavasti.

kHz	Rannikko- asemien lukumäärä	uppien lukum.ko alueella
405-415 kHz	1	1
415-450 kHz	249	36
450-490 kHz	274	37
510-525 kHz	44	10
525-535 kHz	5	4

Jokainen kai käsittää minkälainen "jammi" on ensi vuosikymmenellä 500 kHz alueelle syntymässä jos kavennusesitys menee läpi. Sillä ym

taulukon mukaan 250 rannikkoradioasemaa nykyisin käytössä olevilta 37 eri taajuudelta pitäisi käytännöllisesti katsoen siirtyä 274 rannikkoradioaseman ja niiden nyt käytössä olevien 37 taajuuden "niskaan". Useimmat nykyiset rannikkoradioasemat käyttävät upeissa 1-3 kW tehoja ja muutama jopa 10 kW tehoja jotka mahdollisesti tulevat aiheuttamaan kavennetulle bandille läpipääsemättömän verhon laiva-asemille jotka myös joutuvat tunkemaan työskentelynsä 450-490 ja 510-525 alueille.

Tällä hetkellä rannikkoradioasemat käyttävät taajuuksia jotka ovat ± 4 kHz läheisyydessä laiva-asemien uppeja, mutta silti aiheuttavat näille tai näitä kuunteleville häiriöitä suurilla tehoillaan, puhumattaakaan siitä, että ± 2 kHz etäisyydellä toimivat rannikkoradioasemat joissakin tapauksissa peittävät lähellä olevan laiva-upin täysin hihkaistessaan kutsua tai sanomaa eetteriin.

Ohessa lukumääräinen esitys ± 4 kHz päässä laiva-asemien upeista työskentelevistä rannikkoradioasemista.

kHz	Rann.asemien lukumäärä jotka käyttävät ko taajuutta
421	11
429	4
450	19
458	20
464	14
472	24
476	17
484	28
508	0
516	11
Yht 148	

Alue 510 kHz-525 kHz (510-535 alueella 2 ja 3) on jo ollut jaettuna osittain muihinkin tarkoituksiin ja ko alueella toimivat rannikkoradioasemat tai näitä kuuntelevat ovat kärsineet huomattavista häiriöistä, vaikka ko alue pitäisi olla yksinomaan siirtyvän meriliikenteen käytössä. Tuoreessa muistissamme on OHC:n seikkailu muutaman vuoden ajan 519 kHz:lla.

Yllä on esimerkkejä asemista jotka ovat lähellä laiva-asemien uppeja, mutta löytyy myös tapauksia jotka rikkovat radio-ohjesääntöä ja toimivat laiva-asemien työskentelytaajuuksilla kuten:

425	ELG ja ELH (Liberia) UIB (NL)
468	CBF43 (Chile) LSP ja LSR Argentina
480	UIB (NL)
512	FYJ4 (Ile Amsterdam)

WARC -79 on ollut koolla Genevessä lokakuun alusta. Kyseisen konferenssin kestoajaksi kaiken kaikkiaan on arvioitu 10 viikkoa. ITF:n radiosähköttäjäjärjestöjä Genevessä edustaa K.A. Murphy joka on tunnettu työstä jota on määrätietoisesti tehnyt ITF:n radiosähköttäjäjärjestöjen hyväksi. Toistaiseksi ei WARC-79 konferenssista ole saatu tietoja MF-taajuusjaon suhteen. Mikäli esitys 415-490 bandin kaventamisesta menee läpi, joudutaan yksityiskohtaisemmat taajuusjaot tekemään vuonna 1981 kokoontuvassa Maritime Mobile WARC:ssa. Taajuusjako Länsi-Euroopan rannikkoasemien ja väliin jäävien laiva-asemien uppien kesken saattaisi olla silloin seuraavanlainen, jota hallinnot ovat jo alustavasti esittäneet:

kHz	
451	SHIP
54	SAA, SDJ ja LGN
56	SAE ja GNF
58	PCH/PCI, EJM ja FFC
60	AXB, EJK ja UNI
63	SHIP
65	DHS ja GKR
67	OST ja CUL
69	GLD, OHC, OHM, LGT ja LGI
71	GCC, LGD, UKB ja EAS
73	DAN, SPN, UOG2, UNN ja LGE
75	GLV, OXJ, SPC, ja SPH
77	SAG, FFB, CTS, ja UNS
80	SHIP
482	GND ja SPE
84	PCH, PCI ja LZL
86	GNI, OXP ja SAH
88	DAO
90	GPK ja EAR
93	SHIP
500	DISTRESS/CALLING
06	DAN/2nd ja OHX
10	GKZ, UKG2, UDB ja EAF
13	VARAKUTSUTAAJUUS
15	OXZ, LGA, LGP, FFU, CTN
17	OSA ja LZW
19	LGQ ja LGH
21	GIL
23	GLD/2nd, LGV, CTV, CTF □