

Test: Multitec

Het aanbod van PTT goedgekeurde MARC zendapparatuur wordt met de dag groter. De prijzen en mogelijkheden van de diverse apparaten lopen sterk uiteen. Bij de aankoop van een apparaat valt het daarom ook niet mee, een verantwoorde keuze te maken. Bovendien is de technische informatie die de meeste fabrikanten ge-



MultiTech MS 211

ven op zijn zachtst gezegd nogal summier, terwijl daarnaast nogal vaak de kreet wordt gehoord: "Ze zijn PTT-goedgekeurd, dus allemaal even goed."

Wie de technische voorschriften in Break Break nummer 1 heeft gelezen, zal ongetwijfeld bemerkt hebben dat het overgrote deel van de MARC eisen betrekking heeft op het

voorkomen van storing, veroorzaakt door de zend/ontvanger. Over de technische mogelijkheden en de kwaliteit van het ontvangergedeelte wordt in die eisen betrekkelijk weinig gezegd. Toch spelen deze eigenschappen vaak een grote rol bij de beoordeling en de praktische bruikbaarheid van een 27 MHz-ontvanger.

Het is eigenlijk net als met auto's: Er zijn Rolls Royces en Volkswagens, en rijden doen ze allemaal. Maar er zijn grote verschillen en niet alleen in prijs! Eén van de doelstellingen van de Nederlandse Communicatie Federatie is objectieve en onafhankelijke voorlichting. Daarom vindt u in Break Break elke maand een zeer uit-

gebreide test, zodat u zelf kunt beoordelen of u waar krijgt voor uw geld...



TEST MULTITECH MS 211

Het eerste wat aan de Multitech MS 211 opvalt is z'n strakke sobere vormgeving. Het gehele apparaat is zwart. De knoppen zijn voorzien van aluminium plaatjes en de tekst op het frontpaneel is wit. De Multitech MS 211 is een apparaat uit de grote Japanse Cybernet-fabriek en wordt geïmporteerd door Electronics Nederland B.V., bekend van het merk Audio Sonic.

Afmetingen, bediening en mogelijkheden.

De Multitech MS 211 is geen klein apparaat. De afmetingen zijn 24 cm diep, 18 cm breed en 6,5 cm hoog. Bij het inbouwen moet u er rekening mee houden dat de diepte in totaal wel zo'n 30 cm wordt, door de antenne en de microfoonplug. De metalen microfoonplug van de MS 211 steekt naar voren uit. We vinden dat een af te raden constructie. Bij ongelukken loopt u een behoorlijke kans dat de metalen plug ernstige beenwonden veroorzaakt. Probeer de bak bij het inbouwen daarom zo ver onder het dashboard te monteren dat de microfoonplug niet uitsteekt.

Frontpaneel

Wanneer we het frontpaneel bekijken zien we boven de microfoonplug de S-meter. De schaal is nogal verzonken en dat betekent dat hij van opzij niet zo best af te lezen is. Tijdens de praktijkproef, waar bij de Multitech onder het dashboard bij de passagiersplaats bevestigd is, hadden we in ieder geval tamelijk veel moeite met het aflezen vanaf de bestuurdersplaats. Naast de microfoonplug vinden we de vier draaierregelaars. Van links naar rechts: microfoongain, RF gain, volume en squelch. De knoppen zijn op zich makkelijk te bedienen, al gebeurt het nogal eens dat bijvoorbeeld bij het draaien aan de volumeknop, de naastliggende RF gain of squelchknop ook verstoeld wordt. Eigenlijk vinden we de indeling van de knoppen uitermate onlogisch. De volume knop is de meest gebruikte en die zit tussen de andere knoppen in. Dat is erg onhandig, je moet steeds uitkijken of je de juiste knop uitpakken hebt en bij het aan/uitschakelen van de set



raken steeds je vingers knel. Veel beter was geweest als de volumeknop helemaal links, dus naast de microfoonplug had gezeten.

Op die manier zitten de twee meest gebruikte regelaars, volume en squelch, beiden aan de buitenkant.

Onder aan de knoppen zit een sleufje, waaraan je kunt zien in welke stand de knop staat. Je moet dan wel drie keer kijken, want het merktekentje is nauwelijks zichtbaar. In de auto of in het donker is helemaal niet te zien in welke stand de knop staat. Nee, die hele knoppengeschiedenis is voor verbetering vatbaar.

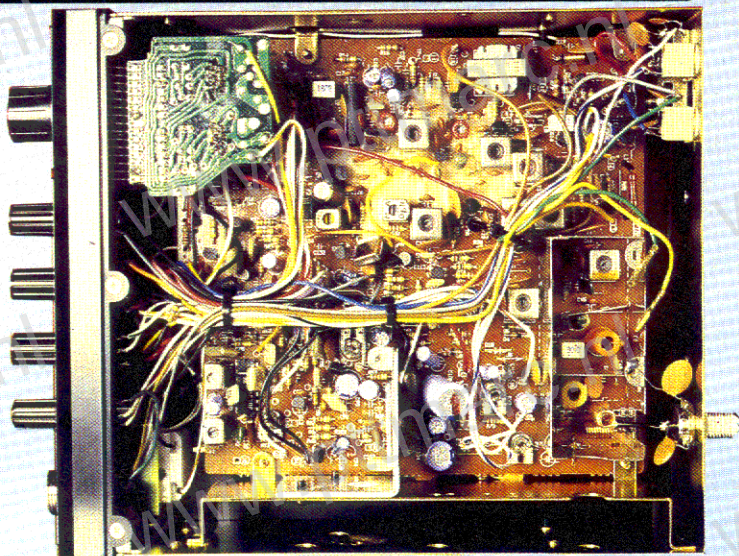
Het kanalenkiezer display is prima, de rode cijfers zijn duidelijk te lezen, ook in fel omgevingslicht.

De kanalenkiezer zelf draait niet al te licht, maar levert geen problemen op. Boven de 4 draaiknoppen zitten 5 tuimelschakelaars. Helemaal links een toonregeling. Deze toonregeling heeft 3 standen en werkt alleen bij ontvangst. We preferden bij het luisteren de stand high, mede omdat de weergave in de stand low bijna de helft zachter is. Doch in de stand M klinkt de set ook goed. Naast de toonregelaar een PA/CB schakelaar. In de stand PA fungeert de bak als een versterker met microfoon. Dat is handig voor bootbezitters.

Je kunt dan bijvoorbeeld sluiswachters aanwijzingen geven. We sloten op de Multitech een externe 8 Ohm hoornluidspreker aan, maar waren over het resultaat niet zo tevreden.

Het geproduceerde volume was nogal beperkt. Naast de CB/PA schakelaar een kanaal 9 schakelaar. Bij de 'aan' stand wordt de set naar kanaal 9 geschakeld, onafhankelijk van de kanalen kiezer stand. Ook hier weer de onlogische plaatsing tussen de andere schakelaars in.

Een kanaal 9 schakelaar



gebruik je om tijdens het rijden af en toe eens even snel te luisteren op het noodkanaal, of je gebruikt hem in nood, als je niet de normale kanalen kiezer kunt bedienen. Voor beide situaties is het handig als je de schakelaar blindelings kunt vinden en plaatsing helemaal links op de rij was dan ook beter geweest.

Naast de kanaal 9 schakelaar een tuimelschakelaar voor interne- of externe luidspreker. Bij het gebruik van een losse luidspreker wordt de inwendige luidspreker van de MS 211 uitgeschakeld.

Als laatste tenslotte een drie-standige delta tune. In de bovenste stand verschuift de ontvangstfrequentie wat omhoog, in de middenstand is de MS 211 zuiver op het midden van het kanaal afgestemd en in de onderste stand is de ontvangstfrequentie van de bak wat lager.

Uiteraard werkt deze fijnafstemming uitsluitend bij ontvangst. Op de achterzijde van de MS 211 vinden we twee 3,5 mm jacks voor de aansluiting van een PA speaker en een losse luidspreker voor de weergave bij CB ontvangst. Tevens de antenneaansluiting en een plug voor de voedingspanningaansluiting.

De MS 211 is uitgerust met

een zwevende voeding. Dat wil zeggen dat de set kan werken op spanningen waarbij de -aan aarde ligt, maar ook op die waarbij de + geaard is. Dat laatste vinden hoofdzakelijk bij enkele Engelse automerken, maar ook nogal eens op boten.

Metingen aan de zender

Vermogen

Het maximale zendvermogen dat een MARC mobielset aan de antenne mag afgeven bedraagt 500 mW. Enige tolerantie is mogelijk. Wij testten de MS 211 bij een voedingsspanning van 13,2 volt en keken hoeveel vermogen geleverd werd op de diverse kanalen.

De MS 211 leverde aan een belastingsweerstand van 50 Ohm:

514 mW op kanaal 1

518 mW op kanaal 11

510 mW op kanaal 22.

Bij mobielgebruik van een set kan de accuspanning nogal eens variëren. Bij draaiende motor kan de accuspanning soms wel 14 volt bedragen. Anderzijds kan bij een leegrakende accu (boten, caravan) de spanning wel eens dalen tot zo'n 11 volt. Het vermogen dat de MS 211 leverde op kanaal 11 bij variërende accuspanning is vastgelegd in

figuur 1. In die figuur geeft de stippellijn aan hoeveel stroom de MS 211 gebruikt. Bij gebruik thuis dient de MS 211 op een voedingsapparaat aangesloten te worden, dat bij een spanning tussen 12 en 13,8 volt een stroom kan leveren van minimaal 1 ampere.

Vermogen bij SWR 2:1

CB zenders zijn ontworpen om maximaal vermogen te leveren aan een antenne met een stralingsweerstand van 50 Ohm. Staat de antenne niet goed afgesteld (en heeft dus een SWR groter dan 1:1) dan levert de zender minder vermogen aan de antenne. Door deze verkeerde belasting kan de eindtransistor van de zender erg heet worden.

Bij grote afwijkingen kan dat zelfs leiden tot defect raken van de eindtransistor. Als vuistregel kan worden aangehouden, dat een SWR van 2:1 van de antenne nog net bruikbaar is. Wordt de SWR groter, dan dient de antenne opnieuw te worden afgesteld. De ene zender reageert anders op een verkeerde SWR dan de andere. Vandaar dat we meten hoe een zender zich gedraagt. De MS 211 leverde op kanaal 11 met een voedingspanning van 13,2 volt 695 mW aan een antenne met een SWR van 2:1. De eindtransistor bereikte na twee uur continu zenden bij die verkeerde belasting een temperatuur van 51,8 graden Celsius en dat is nog net een aanvaardbare waarde.

Vermogens indicatie

De Multitech MS 211 is voorzien van een S meter met wijzer. De schaal is in twee delen ingedeeld. De bovenste cijfertjes geven de sterkte van het binnenkomende station aan in S punten. Het onderste deel van de schaal is voorzien van rode cijfertjes met de aanduiding 0,1 t/m 0,5.

De meter geeft inderdaad aan dat bij lage voedingsspanningen minder vermogen wordt uitgezonden. Bij een voedingspanning van 11 volt, waarbij de set dus 356 mW leverde, wees de meter netjes 0,35 aan.

Belangrijk is echter, of de meter aangeeft dat er problemen zijn met de antenne-installatie. Soms loopt door indringend vocht de SWR van de antenne op en dat is iets wat we graag aangewezen zien. De meter van de Multitech bleef echter onverstoord op 0,5 staan,

zelfs toen we de SWR 3:1 maakten. Ook capacitieve of inductieve invloeden door een te lange of een te korte antenne, hadden nauwelijks invloed. De meest voorkomende fout bij defecte antenneinstallaties is echter een onderbroken coaxkabel.

Op dit voor de gebruiker toch zo belangrijke punt faalde de MS 211 echter. Een onderbroken kabel komt in de meeste gevallen voor doordat antennekabels breken door het bewegen in de wind. Bij een onderbroken kabel bleef de meter keurig een 0,5 watt aanwijzen!

Bij een kortgesloten kabel trad wel een verandering in de aanwijzing op; de meter zakte tot 0,1.

Dat vermogen en een kortgesloten kabel wordt aangewezen is prettig, maar dat een onderbroken antennekabel niet wordt getoond vinden we een ernstig minpunt.

Voor een paar gulden meer kan het wel goed en we begrijpen niet waarom bijna alle fabrikanten zo weinig aandacht besteden aan dit voor de gebruiker zo belangrijke punt.

Uitzendfrequentie

De MS 211 is uitgerust met een PLL synthesizer. Dat is een schakeling die met behulp van slechts 1 kristal, alle 22 kanaalfrequenties kan opwekken. Door deze manier van opwekken is ook de afwijking van de zendfrequentie op elk kanaal gelijk. De MARC norm staat een afwijking van maximaal 1,5 kHz toe.

Een nauwkeurige uitzendfrequentie komt de verstaanbaarheid bij het tegenstation ten goede. Nu zijn mobielstations nogal aan temperatuur variaties onderhevig. 's Ochtends, in de winter, kan het wel een $\pm 15^\circ$ onder nul zijn en in de zomer, met volle zon, bereikt de temperatuur in de auto soms wel 50° .

De Multitech MS 211 voldeed uiteraard aan de MARC norm. De afwijkingen waren:

Omgevingstemp. + 25 °C:
-102 Hz

Omgevingstemp. - 20 °C:
-480 Hz

Omgevingstemp. + 55 °C:
+ 545 Hz.

Over het gehele temperatuurbereik dus een variatie van de uitzendfrequentie van 1025 Hz. Dat is voldoende, maar niet om over naar huis te schrijven.

Ongewenste stralingen

De MARC norm stelt zeer

streng eisen aan de 27 MHz zendapparatuur. De zender mag uitsluitend de frequentie van het gekozen kanaal uitzenden en niets anders. Het heeft weinig zin de complete meetlijsten te publiceren, want ook ons testexemplaar voldeed aan de MARC-norm.

De hoeveelheid geproduceerde stoorstraling lag echter dicht tegen de norm aan. Op de spectrumanalysefoto is dat goed te zien. Elk vakje horizontaal is 10 MHz. De grote naald op het 3e vakje is het zendsignaal op 27 MHz.

U ziet dat de 2e harmonische (54 MHz) nog goed te zien is (6e vakje) evenals de oscillatorfrequentie op 10,240 (1 1/2 vakje). Het 27 MC signaal zelf is met een 10 dB kleinere amplitude afgebeeld, zodat de onderdrukking van beide ongewenste signalen net de 81 dB (MARC-norm) haalt.

De nevenkanaal onderdrukking

Behalve dat de zender geen uitstraling buiten de 27 MHz band mag leveren, worden ook zeer hoge eisen gesteld aan het zendsignaal in de 27 MHz band zelf.

Zendt u bijvoorbeeld op kanaal 14 uit, dan mag op kanaal 13 of 15 niets van uw zendsignaal te horen zijn.

Veel slechte 40 kanaals AM apparaten deden dat wel, en waren soms wel over 4 of 5 kanalen te horen.

Men noemt dat meestal 'spetteren'. De MARC norm eist dat op de kanalen naast het gekozen kanaal minder dan 10 miljoenste watt wordt uitgezonden!

Omdat op MARC apparatuur ook voorversterkte microfoons aangesloten mogen worden, voerden we aan de microfoon-ingang van de MS 211 tien keer zoveel signaal toe als uit de bijgeleverde standaard microfoon komt.

Het resulterende zendsignaal ziet u op de foto. Elk horizontaal vakje is één kanaal. U ziet dat de MS 211 bovenaan net binnen het kanaal blijft. Onderaan is het signaal echter breder dan 1 kanaal. Nu mag dat ook, want de sterkte van het uitgezonden signaal is daar veel zwakker. Het uitgezonden vermogen in de kanalen direct naast het zendkanaal was 5,9 microwatt en dat is ruim binnen de MARC norm van 10 microwatt.

Modulatie

Bij FM modulatie spreekt men

niet van modulatie diepte maar van zwaai, uitgedrukt in kilohertz. Dat getal geeft aan hoeveel de uitzendfrequentie varieert ten gevolge van uw spraak. De MARC norm eist 1,5 kHz zwaai. Nu was al vanuit de praktijktest gebleken dat onze tegenstations vonden dat de Multitech een krachtige modulatie had. We verwachten bij het meten dan ook, dat de zwaai wel meer zou zijn dan 1,5 kHz, want hoe groter de zwaai, hoe harder de zender klinkt.

De zwaai meter wees echter keurig netjes 1,5 KHz zwaai aan! Zelfs bij tienvoudige microfoonspanning (zoals uit een voorversterkte microfoon komt) werd nog steeds 1,5 KHz aangewezen, een teken dat de modulatiebegrenzer goed werkte.

Nu hadden we al eens eerder met dit verschijnsel te maken gehad, n.l. bij de Midland, die uit dezelfde fabriek komt als de Multitech.

Normaal wordt bij deze meting geen gesproken woord, maar een acoustische geluidsbron gebruikt, waarop de microfoon wordt gelegd.

De geluidsbron zendt echter een continue fluittoon uit die konstant is van sterkte. Het bleek nu dat de modulatiebegrenzer die de zwaai van de zender altijd op 1,5 KHz houdt, nogal traag reageerde.

Spraakgeluiden bestaan vaak uit harde, kortdurende klanken. Denk bijvoorbeeld maar eens aan de P, de K of de T. De modulatiebegrenzer van de Multitech is echter te traag om te reageren op die kortdurende geluiden.

Het gevolg is dan ook, dat al die harde klanken een veel grotere zwaai dan normaal tot gevolg hebben. We sloten een speciale piekzwaai meter aan, die wel die kortdurende pulsen kan meten. Bij normale spraak traden soms pieken op van 3,4 KHz zwaai!

Helemaal volgens de MARC-norm is dat niet, maar er zijn op dit moment nog geen voorschriften voor de reactietijd van de begrenzer. Tot zo lang komt de Multitech in ieder geval 'krachtig' over...

Microfoon Gain

De Multitech is voorzien van een microfoon gevoeligheidsregelaar (Mic. gain). Slimme verkopers vertellen u soms, dat de Multitech en andere apparaten die zo'n knop hebben een 'ingebouwde voorversterkte' microfoon hebben.

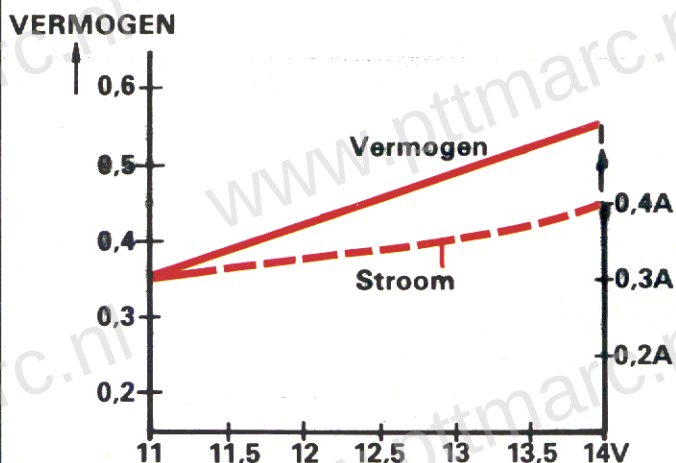
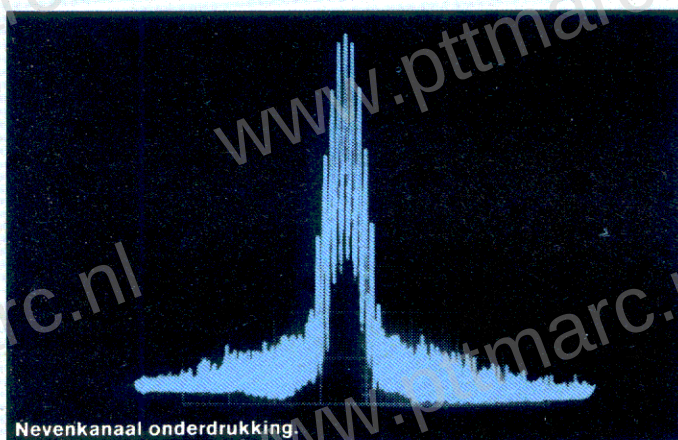
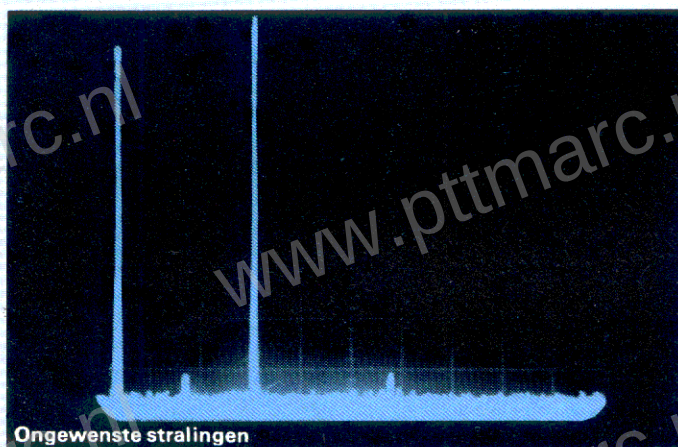


Fig. 1. Vermogen.



Uiteraard, zouden we haast zeggen, is dat niet waar. In de maximaal gevoelige stand werkt de set net als elke andere. Door het draaien van de knop kunt u de microfoon alleen minder gevoelig maken. Misschien vraagt u zich af wat dat voor zin heeft. Wel, als u uw set gebruikt in een auto dan horen uw tegenstations meestal door uw spraak een flink stuk cabine lawaai. Door nu de microfoongevoeligheid te verminderen en gelijktijdig heel dicht bij de microfoon te spreken zorgt u dat het achtergrondlawaai niet meer gehoord wordt, maar uw spraak wel. Dat grapje gaat alleen op als de gevoeligheid van de microfoon erg hoog is. Dat is niet het geval bij de Multitech, de beste bespreekafstand met normale stem is ca. 5 cm. Bij teruggedraaide gevoeligheid moet u erg hard praten en dat is zeer vermoeiend.

De regelknop werkt bovendien niet mooi gelijkmatig. De eerste $\frac{3}{4}$ slag gebeurt er niets. Pas in de laatste $\frac{1}{4}$ slag treedt de verzwakking op. Dat betekent heel zorgvuldig instellen. Het verzwakkingsbereik is overigens 26 dB (20x) en dat is ruim voldoende. Een microfoon gevoeligheidsregelaar op zich kan een prima voorziening betekenen, zeker bij mobiele, maar bij deze Multitech heeft u er in deze vorm niet zo veel aan!

Ongewenste stoormodulatie

Het blijkt dat veel fabrikanten in hun instructieboekje schrijven dat de zend-ontvanger op het contactslot of het zekeringskastje aangesloten kan worden.

Nu levert zo'n punt best 12 volt, maar meestal is zo'n aansluitpunt niet 'schoon'. Daar bedoelen we mee, dat behalve de 12 volt accuspanning er vaak ook allerlei stoorsignalen op dat punt staan, zoals ontstekings- en dynamostoringen. Die stoorsignalen mogen uiteraard niet uitgezonden worden.

We voerden daarom aan de Multitech MS211 een voedingsspanning toe die voorzien was van stoorsignalen.

Op de foto kunt u zien hoe dat signaal er uit ziet. De dikke horizontale lijn staat op 12 volt en elk vertikaal vakje is één volt.

De voedingsspanning is daarom 12 volt met kortstondige momenten van 11 en 13 volt.

De Multitech MS 211 zendt deze storing absoluut niet uit. De stoorsignalen waren meer dan 200 X zwakker (46dB) dan de normale spraakmodulatie.

Ontstoringfilters die bedoeld zijn voor opname in de voedingskabel helpen dan ook niet om eventuele motorstoring te verminderen. Ook het instructieboekje van de Multitech spreekt over deze filters. Hoort u echter motorstoring, dan komt die niet via de voedingslijn. . .

Amplitude-frequentie-Karakteristiek

Een communicatieapparaat is bedoeld voor de overdracht van spraak. Gaat het bij uw hifi-installatie erom, dat alle tonen even luid worden weergegeven, bij zendapparatuur is dat niet nodig en zelfs ongewenst. Ideaal is, dat de zender alleen die tonen uitzendt die bij spraak voorkomen, want dan wordt de verstaanbaarheid maximaal. Die tonen liggen ongeveer tussen de 400 en 3400 Hz.

Bovendien is het voor de verstaanbaarheid beter dat de hele lage en de hele hoge tonen aanmerkelijk zwakker worden uitgezonden dan de mid-tonen uit dit gebied.

We voerden daarom aan de microfoon van de Multitech MS 211 een in toonhoogte veranderende toon toe en we keken hoe sterk de zender deze tonen uitzond. Het resultaat ziet u afgebeeld in fig. 4 (gestippelde lijn).

Deze karakteristiek is zonder meer goed te noemen. Het weergavegebied wordt mede bepaald door de microfoon. Omdat op de CB apparatuur ook nog wel eens andere (tafel) microfoons worden aangesloten is in fig. 4 ook aangegeven wat de zender zelf kan uitzenden, door middel van de getrokken lijn. Ook deze karakteristiek is goed.

De lage tonen worden echter sterker uitgezonden en daarom klinken sommige tafelmicrofoons nogal wat 'donker'.

Vervorming

Elke zender vervormt uw spraak enigszins. Over het algemeen behoeven we ons niet zo druk te maken over vervorming bij zenders, want hoewel vervorming uw stem wat minder 'mooi' doet klinken, wordt de verstaanbaarheid pas aangetast bij zo'n 10% vervorming. De MS 211 gaf bij een toon van 1000 Hz en 1,5 KHz zwaai een vervorming van

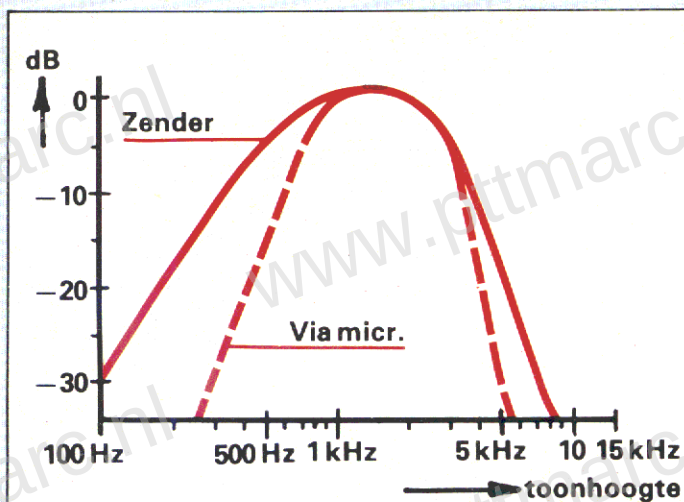


Fig. 4. Amplitude Frequentie karakteristiek.

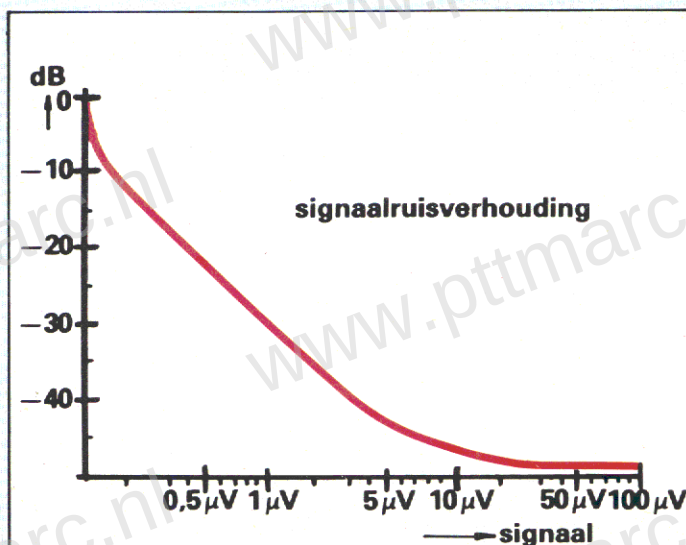
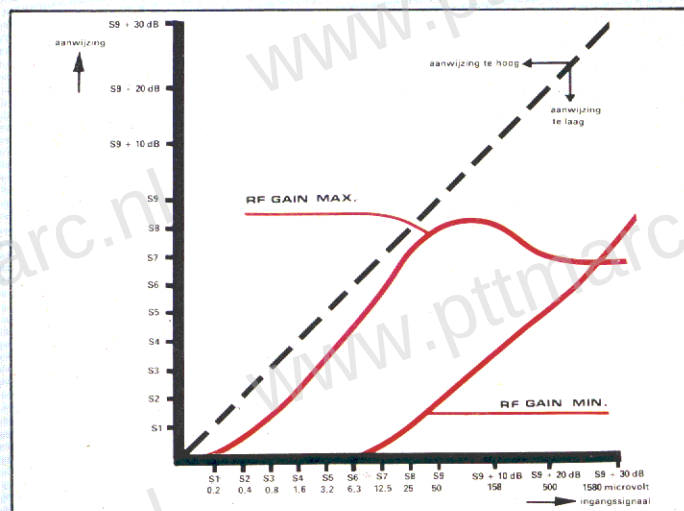


Fig. 6. Signaal/ruisverhouding.



1,3% en dat is voor zenders een zeer goede waarde. Bij de aansluiting van een voorversterkte microfoon die 10 keer zoveel signaal aan de zender levert dan de standaard mike loopt de vervorming weinig op. De begrenzer in de Multitech zorgt ervoor dat de vervorming beperkt blijft tot 4%. Dat is een goede waarde.

Het gaat hier echter om harmonische vervorming. Er trad echter een heel merkwaardig verschijnsel op, dat we intermodulatievervorming noemen. Door die intermodulatievervorming ontstaan er nieuwe tonen die niet in het oorspronkelijke signaal voorkwamen. De verstaanbaarheid wordt daardoor vertroebeld. De zen-

der klinkt niet meer helemaal zuiver. Echt ernstig was dit verschijnsel echter niet. De intermodulatievervorming bedroeg zo'n 3% en dat betekent dat we het wel kunnen horen maar niet al te hinderlijk.

Dynamiek

Het verschil tussen het hardste en het zachtste geluid dat een zender kan uitzenden noemen we dynamiek. Het hardste geluid wordt bepaald door de zwaai, die door de MARC-regeling is vastgelegd op 1,5 KHz. Het zachtste geluid wordt bepaald door de stoor- en ruisgeluiden die de zender zelf opwekt, wanneer u niet in de microfoon spreekt.

Hoe groter de dynamiek, des te beter de verstaanbaarheid. Bij de Multitech MS211 is die dynamiek groot voor een zender, namelijk 45 dB. Dat komt overeen met een verschil tussen spraak- en stoorgeluid van 178 X en dat is een goede waarde.

Metingen aan de ontvanger

Hoe goed u de andere stations kunt ontvangen, hoeveel last u heeft van stations bij u in de buurt, het zijn allemaal zaken die door het ontvangstdeel van de zend-ontvanger bepaald worden. Eigenlijk bepalen de ontvangsteigenschappen in hoge mate het gedrag en de bruikbaarheid van de set als geheel.

Gevoeligheid

De gevoeligheid van een 27 MHz zend-ontvanger is meestal één van de eerste gegevens waar naar wordt gekeken. Toch is de gevoeligheid bij een CB zender niet de belangrijkste eigenschap. U weet ongetwijfeld dat wanneer u een heel zwak station ontvangt u het dan nauwelijks kunt verstaan. Dat wordt veroorzaakt door de ruis die de ontvanger dan hoorbaar maakt. Ontvangt u een sterk signaal, dan verdwijnt die ruis. Waar het in de praktijk bij gevoeligheid nu om draait is, hoe goed de verstaanbaarheid is bij een bepaalde antennespanning. De verstaanbaarheid hangt af van de signaal/ruisverhouding. De signaal/ruisverhouding, het verschil tussen de achtergrondruis en de spraaksignalen wordt uitgedrukt in de dB's. Bij 10 dB is de spraak circa 3 keer sterker dan de ruis en dat is nét verstaanbaar. Wanneer de spraak 20 keer

sterker is dan de ruis is de s/n verhouding 26 dB en dat is goed verstaanbaar. Bij grotere signaal/ruisverhouding wordt de verstaanbaarheid steeds beter en bij 40 dB (100 X) spreken we over volledig ruisvrij. Hoeveel signaal er aan de MS 211 toegevoerd moest worden om een bepaalde signaal/ruisverhouding te krijgen is afgebeeld in figuur 6.

Wilt u toch liever getalletjes zien? De gevoeligheid van de Multitech voor 10 dB s/n (nét verstaanbaar) was 0,16 microvolt en voor 26dB (goed verstaanbaar) was de gevoeligheid 0,8 microvolt! Dat zijn zeer goede waarden, de beste die we tot nu toe gemeten hebben! Opvallend in de curve is, dat al bij signalen kleiner dan 0,5 microvolt een goede verstaanbaarheid bereikt wordt. Vooral bij het gebruik van kleinere antennes, zoals mobiel of balconantennes is de grote gevoeligheid van de Multitech van veel nut. Bij de Multitech is deze gevoeligheid ook in de praktijk bruikbaar omdat de ontvanger pas bij zeer grote signalen overstuurd wordt. (zie ook dichtdrukken).

RF Gain

De Multitech is uitgerust met een continue regelbare RF Gain. RF Gain wil zeggen hoog/frequent versterking. Met die knop kunt u de gevoeligheid van de ontvanger regelen. Dat is handig wanneer u alleen met locale stations wilt werken. Verminderde gevoeligheid kan ook oversturing door dicht in de buurt werkende stations voorkomen. De RF Gain regelbaar van de MS 211 kan de gevoeligheid van de ontvanger maximaal met de 24 dB verminderen. Dat komt overeen met 16 keer en dat is meer dan voldoende.

S-meter

De S-meter op een zendontvanger wordt gebruikt om het tegenstation een signaalsterkte-rapport te kunnen geven. De Multitech MS 211 heeft een S-meter met wijzer. De schaal is verdeeld van S1 t/m S9 + 30 dB. Nu bestaan er bepaalde afspraken over de ijkning van de S-meter. Die zijn: S9 = 50 microvolt en elke S punt is de halve spanning (6 dB). Als S9 dus 50 microvolt is, dan behoort S8 25 microvolt te zijn; S7 12,5 enz.

Er wordt overigens nogal eens de dubbele waarde gebruikt ($S9 = 100$ microvolt), o.a. door de fabrikant van deze Multitech. Juist is dat niet en wij houden in onze testen ons dan ook aan de internationale afspraak, $S9$ is 50 microvolt. De nauwkeurigheid van de wijzer S-meters geven we niet aan in een tabel maar in een grafiek, horizontaal staat welk signaal we aan de MS 211 toevoerden. Vertikaal staan dezelfde waarden. Als de S meter exact zou aanwijzen, dat ontstaat de gestippelde lijn. De curve van de S-meter van de MS 211 is de dikke getrokken lijn.

U ziet dat de nauwkeurigheid bij volle RF-gain tot $S9$ erg goed is voor een S-meter van een CB-apparaat. Beter zelfs dan van de meeste andere apparaten die we tot nu toe gemeten hebben. . . Alleen. . . Na S-9 gebeurt er iets gekks; als we het ingangssignaal nog sterker maken, gaat de meter niet méér, maar minder aanwijzen! U kunt dat zien aan het teruglopen van de curve. Dat is een bijzonder hinderlijke eigenschap. Gelukkig kunt u met de RF-gaainknop de meter in het gareel krijgen, maar van enige ijking is dan geen sprake meer. Uw S-rapport is dan waardeeloos. We hebben in de grafiek echter een tweede lijn opgenomen, n.l. de aanwijzing van de S-meter bij minimale RF-gain. Zo kunt u toch nog enigszins nagaan hoe sterk een station is.

Squelch

De squelchregelaar maakt het mogelijk de ruis die de ontvanger weergeeft wanneer geen station ontvangen wordt, te onderdrukken. Door die squelch regeling wordt een ontvangen signaal pas weergegeven wanneer de signaalsterkte groter wordt dan we hebben ingesteld met de squelchknop. Ook is het daardoor mogelijk alleen stations met een bepaalde sterkte hoorbaar te laten worden. Het is noodzakelijk dat een squelch een ruim instelbereik heeft zodat de sterke ruis overdag, maar ook bij druk zendverkeer, (grote steden) de ontvanger op elke gewenste inschakelwaarde ingesteld kan worden. In ieder geval moet de hoogste drempel boven 50 microvolt ($S-9$) liggen, omdat overdag de storende ruisgeluiden (skip) kunnen bereiken.

Maar ook aan de lage kant

neer we geen station ontvangen, draaien we de squelch knop meestal net zo, dat de ruis juist verdwenen is. Het is nu van belang te weten, hoe sterk een signaal moet zijn, dat de weergave van de ontvanger inschakelt. Die waarde noemt men de praktisch bruikbare gevoeligheid, of minimale squelch drempel. Die waarde is bij alle CB-sets weer anders, en we vermelden het apart omdat dat signaalniveau eigenlijk de gevoeligheid van de set wordt wanneer u de squelch gebruikt. De squelch van de MS 211 werkte perfect. Geen hinderlijk ploppen of klikken, in één woord keurig. Het bereik waarover het punt van inschakelen van de weergave kan worden ingesteld is bij de MS 211 0,1 - 3,5 microvolt met de RF Gain op maximale gevoeligheid.

En dat is veel te weinig, want de skipruis bereikt overdag wel waarden tot zo'n 6 à 8 microvolt.

Wel uitstekend is de minimale squelch drempel. De ontvanger kan zo gevoelig ingesteld worden, dat signalen van 0,1 microvolt, die dus nog niet verstaanbaar zijn, de geluidswaergave al inschakelen. Gelukkig zorgt de RF gain knop ervoor dat de gevoeligheid vermindert kan worden. Door de RF gain en de squelch knop samen te bedienen kan eigenlijk iedere gewenste waarde van het signaal dat nodig is om geluidswaergave te geven, worden ingesteld.

Het maximale bereik is uiteraard minimale gevoeligheid en maximale squelch.

Maar ook dan is het bereik van de Multitech MS 211 nog niet voldoende. Het benodigde signaal om de weergave in te schakelen was in die stand slechts 150 microvolt. Het is vermoedelijk slechts een kwestie van afregelen want andere modellen van dezelfde fabriek kunnen minstens 500 microvolt halen.

Delta Tune en ontvanger afstemming

De Delta Tune maakt het mogelijk de afstemming van de ontvanger te verschuiven. Dat kan de verstaanbaarheid iets verbeteren, wanneer het tegenstation niet exact op het midden van het kanaal uitzendt, of kan storende geluiden van stations die naast het eigen kanaal werken wat verminderen. De Delta Tune van de Multitech kent 3 standen, n.l. 0, + en -.

In de nulstand zou de ontvanger precies in het midden van het gekozen kanaal afgestemd moeten zijn. Ons test-exemplaar leverde minimale vervorming bij + 30 Hz, de ontvanger was dus exact afgeregeld in de stand 0.

In de stand + van de Delta Tune werd de ontvangstfrequentie 1,7 kHz hoger en in de stand - 1,7 kHz lager. Dat is een flink bereik en u kunt er veel nut van hebben bij storing van stations naast het kanaal waarop u luistert. Toch zagen we liever een continue regelbare delta tune, men kan dan zelf net zoveel verstemen als nodig is, zodat de verstaanbaarheid van het beluisterde station zo min mogelijk wordt beïnvloed.

Selectiviteit

Een ontvanger mag in principe alleen maar het gekozen kanaal ontvangen. De zenders op andere kanalen mogen niet worden weergegeven.

Men noemt de mate waarin andere zenders worden onderdrukt: selectiviteit.

Gebruikelijk is in dB op te geven hoeveel het naastliggende kanaal onderdrukt wordt. Toch zegt dat betrekkelijk weinig want u heeft dan alleen maar 1 enkel gegeven.

Vandaar dat wij in de Break Break testen een grafiek geven (zie fig. 9). In die grafiek kunt u zien, hoe sterk een station op andere kanalen mag zijn om de signaalruisverhouding van de gewenste zender van 20 dB (goed verstaanbaar) naar 14 dB (nog net goed verstaanbaar) te laten afnemen.

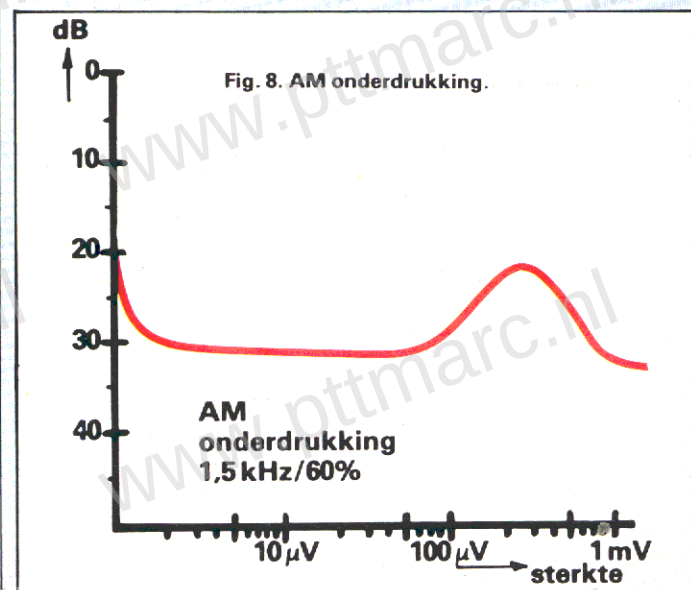
De selectiviteit is buitengewoon goed, behorend tot het beste wat we tot nu toe zijn tegengekomen! Misschien zeggen de getallen dB en milli-

volt stoorsignaal u niet zoveel. Daarom hebben we voor u uitgerekend hoe sterk zenders vlak naast uw kanaal mogen zijn voordat ze storen. De buurkanaal-selectiviteit van de Multitech is 56 dB; en de selectiviteit voor twee kanalen naast uw kanaal zelfs 71 dB! In de praktijk komt het erop neer, dat zenders die naast uw kanaal werken liefst zo'n 635 keer sterker en een kanaal verder maar liefst 3500 keer sterker mogen zijn dan het station waar u naar luistert.

Nu geldt dit alleen als u naar een zwak station luistert. Wanneer het door u ontvangen station sterk is, dan gaat die verhouding niet meer op, want zenders op de andere kanalen mogen namelijk niet sterker zijn dan een bepaalde waarde, anders oversturen ze de ontvanger en worden ze toch hoorbaar, en vaak zelfs over alle kanalen. Dat verschijnsel noemen we dichtdrukken.

Dichtdrukken

Een ontvanger filtert het gekozen kanaal pas uit het totale signaal dat de antenne levert, nadat het antennesignaal een heleboel bewerkingen heeft ondergaan. Die bewerkingen zijn bijvoorbeeld versterking en mixen. Luistert u bijvoorbeeld op kanaal 5, dan wordt dat hele sterke station op bijvoorbeeld kanaal 20 ook door uw antenne aan de ontvanger toegevoerd. Dat hele sterke station, waar u dus helemaal niet naar luistert, kan echter wel de mixer of de hoogfrequent versterkers in de ontvanger oversturen. Dat betekent dat u dat sterke station dan op alle ontvangstkkanalen kunt waarnemen. Men noemt dat verschijnsel dichtdrukken of blocking. Daarbij geven we



dus op hoe sterk een ander station mag zijn, zonder dat het op alle kanalen hoorbaar wordt.

Verwar dit effect dus niet met selectiviteit voor de zenders op het kanaal naast het ontvangstkanaal. We meten de blocking op 5 kanalen afstand, waarbij de signaalruisverhouding van de gewenste zender van 20 dB (goed verstaanbaar) terugloopt naar 14 dB (nog net verstaanbaar) (sinadmethode). De Multitech MS 211 werd overstuurd bij een stoorzendersignaal van 8,9 millivolt, een waarde die overeenkomt met 83 dB. Dat is voor CB sets een geweldige waarde, het beste wat we tot nu toe zijn tegengekomen. In de praktijk betekent dat dat u met de Multitech erg weinig last zult hebben van 'dichtspetteren' door stations vlak bij u in de buurt!

Intermodulatie

Op onze uitermate drukke CB-band werken vele zenders, die allemaal door uw antenne aan de ontvanger worden toegevoerd. De ontvanger kan die zendsignalen door elkaar mengen. Werken er bijvoorbeeld twee zenders op resp. kanaal 12 en 13, dan produceert uw ontvanger uit die twee signalen, een aantal stoorsignalen, die dan liggen op de kanalen 11 en 14; 3e orde producten en kanaal 10 en 15 (5e orde producten). Staat u toevallig afgestemd op één van die vier kanalen dan lijkt het net of daar een zender aanwezig is die de echte zender op dat kanaal kan beïnvloeden. Deze opwekking van stoorsignalen noemen we intermodulatie.

We geven in onze test altijd twee waarden op, nl. hoe sterk beide zenders mogen zijn om een schijnbaar signaal van 1 microvolt te doen ontstaan op één (3e orde) en op twee (5e orde) kanalen naast beide zenders. Bij de Multitech mochten beide zenders resp. 281 microvolt en 1666 microvolt sterk zijn. Deze beide waarden kunnen we weer uitdrukken in intermodulatie onderdrukking, die voor de Multitech dan ligt op 48 dB resp. 64 dB. Dat zijn uitstekende waarden voor een CB set. U zult bij de Multitech dan ook nauwelijks last hebben van dit verschijnsel.

Capture effect

Het zal natuurlijk in de praktijk vaak gebeuren, dat verschillende stations op hetzelfde kanaal werken. Nu heeft een FM

ontvanger de eigenschap het sterkste signaal weer te geven, en de zwakkere niet. De kwaliteit van een ontvanger bepaalt in hoeverre het ene ontvangen station beïnvloed wordt door de ander. Aan de Multitech voerden we een gewenst signaal toe dat een signaalruisafstand van 20 dB (goed verstaanbaar) opleverde. Tegelijkertijd voerden we een tweede signaal toe op hetzelfde kanaal, dat we zo groot maakten, dat de signaalruisafstand van het gewenste signaal terugliep naar 14 dB (nog net verstaanbaar). Het bleek nu dat het gewenste station 3 keer sterker moest zijn dan het stoorsignaal.

Dit is gezien de ervaringen die we hebben bij de eerder geteste apparaten een goede waarde voor CB apparaten. Overigens verandert die verhouding naarmate het gewenste signaal sterker is.

Ontvangt u het gewenste station bijvoorbeeld met S9, dan wordt die verhouding bijvoorbeeld 2:1.

AM onderdrukking

FM ontvangers mogen eigenlijk niet gevoelig zijn voor signaalsterkte-variaties.

Dat is belangrijk voor de ontvangstkwaliteit, maar bepaalt ook in hoeverre u last heeft van ontstekingsstoringen en 'flutter' (snelle sterkte variaties) bij mobiele.

Sterkte-variatie is een variatie van de amplitude. Daarom noemen we deze eigenschap AM onderdrukking.

Omdat de mate waarin sterktevariaties onderdrukt worden afhangt van de signaalsterkte, geven we de AM onderdrukking weer in een grafiek.

(zie fig. 8) Daar zijn we bij de Multitech MS 211 best over tevreden.

Reeds bij geringe signaalsterkten heeft de MS 211 geen last meer van de sterkte variaties.

U ziet dat de grafiek een hobbeltje vertoont bij 300 microvolt. Dat komt door de automatische versterkingsregeling van de MS 211. Aangezien de AM onderdrukking nog altijd zo'n 20 dB blijft, is dit verschijnsel niet al te hinderlijk.

Ongewenste ontvangst

Moderne ontvangers zijn gebouwd volgens het superheterodyne of dubbel superhet principe. Dat levert een aantal voordelen op, maar ook nadelen. Een van die nadelen is dat de ontvanger last kan

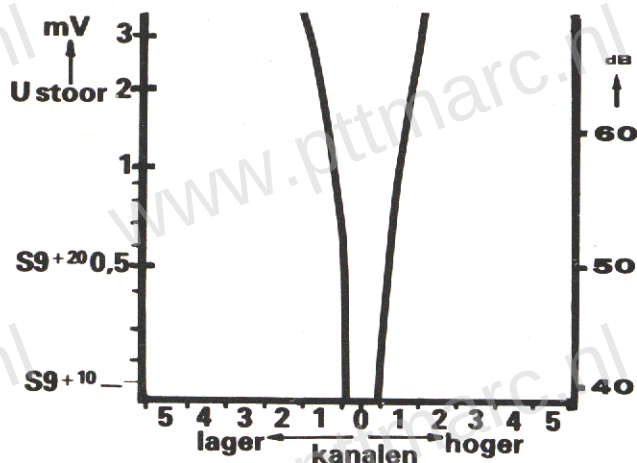


Fig. 9. Selectiviteit.

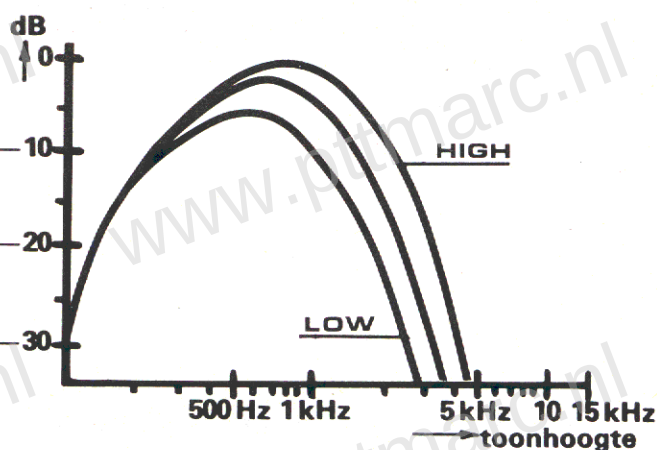


Fig. 10. Weergavebereik van de ontvanger.

hebben van zenders die op heel andere frequenties werken, bijvoorbeeld in de kortegolf omroepbanden. Velen van u kennen het verschijnsel nog van de illegale apparatuur, waar soms sterke omroepzenders op doorkwamen. De onderdrukking van ongewenste ontvangsfrequenties hebben allemaal eigen namen, zoals spiegelonderdrukking, middenfrequentonderdrukking, etc.

In onze test vermelden wij alleen die frequenties, die storing geven als zij sterker zijn dan 500 microvolt. Bij de Multitech was alle nevenontvangst prima onderdrukt, en er traden geen hinderlijke verschijnselen op.

Audio eigenschappen

De Multitech leverde een vermogen van 1,28 watt aan een luidspreker van 8 ohm, bij een vervorming van 10%. Dat zegt

echter weinig over de luidheid waarmee de spraaksignalen worden weergegeven.

Dat komt door de kleine luidspreker, het rendement daarvan, de vorm van de kast van de set enz. We meten daarom in onze tests de geluidsdruk die de set levert. Bij montage ter hoogte van de passagiersplaats, hangend onder het dashboard van een personenauto met ca. 50 cm vrije ruimte onder de luidspreker, meten we dan op de bestuurderplaats hoe hard de set klinkt. De Multitech leverde een geluidsdruk van 86 dBA en dat is voldoende voor in personenauto's. Voor in vrachtwagens adviseren we een externe luidspreker aan te schaffen. De set kan overigens een nog harder geluid leveren (92 dBA) maar de weergave wordt dan onacceptabel vervormd.

Vervorming

Zoals reeds bij het zenderdeel

besproken is een communicatieapparaat geen Hifi-set, zodat vervorming tot zo'n 10% nog wel aanvaardbaar is. De MS 211 ontvanger gaf bij een toon van 1000 Hz en een 0,5 watt vermogen (1,5 kHz zender-zwaai) een vervorming van 3% en dat is een redelijke waarde.

Audio karakteristiek

Net zoals de zender bij voorkeur alleen die tonen uit mag zenden die voorkomen in de menselijke stem, is het voor optimale verstaanbaarheid aanbevelenswaardig als de ontvanger ook alleen maar die tonen weergeeft. De grafiek van figuur 10 geeft aan welk frequentiegebied de Multitech MS 211 weer kan geven. De Multitech is uitgerust met een toonregeling met drie standen, n.l. laag, midden en hoog, vandaar dat u drie grafieken aantreft. De curven zijn goed te noemen, hoewel er naar onze smaak iets teveel laag in zit. Past u een externe luidspreker toe, neem dan een type dat gemaakt is voor spraak.

Signaalruis-verhouding

Eigenlijk heeft u het al kunnen zien in de gevoeligheidsgrafiek, de MS 211 bereikt bij zeer sterke signalen een maximale ruisvrijheid van 46 dB. Dat komt overeen met een sterkteverhouding tussen de gewenste spraak en de eigenruis van de ontvanger van 200 X.

Voedingsspannings-ontstoring

Zoals we bij de zender niet willen dat stoorspanningen van het boordnet mee uitgezonden worden, zo willen we ook niet, dat die stoorspanningen hoorbaar worden bij ontvangst. Nu, de Multitech had totaal geen last van onze standaard vervuilde 12 volts spanning (zie foto 3). Het stoorsignaal was meer dan 50 dB (316 X) onderdrukt.

Een filter dat in de voedingslijn bij mobielgebruik moet worden opgenomen (ze zitten vaak bij ontstoringssets) is bij de Multitech dan ook overbodig.

Constructie

Wanneer we het inwendige van de Multitech bekijken is de herkomst overduidelijk! Japan. Nu is daar geen enkel bezwaar tegen. Voor een apparaat dat bijvoorbeeld in Duitsland is gemaakt moet u over het algemeen meer betalen. Toch is de constructiewijze van de Multitech niet beneden de maat. Het is allemaal wat rommeliger dan de apparaten die we eerder testen, maar zoals u heeft gelezen: de technische specificaties hebben er beslist niet onder geleden. Waar we wel wat huiverig voor zijn is dat zelfs grote electrolitische condensatoren alleen maar met hun aansluitdraden op de print bevestigd zijn. De kans is niet denkbeeldig dat door het schokken en trillen bij gebruik als mobielset deze draden afbreken.

Garantie en Service

De Multitech MS 211 gaat vergezeld van een garantiebewijs van het Techno Service Centrum van Electronics Nederland. Er wordt 6 maanden garantie gegeven op fabricage- en materiaalfouten (ter beoordeling van TSC). Zoals bij nagenoeg alle garantiebewijzen geldt de garantie alleen, als het garantiebewijs bij de aankoop is voorzien van naam en stempel van de firma waar u het apparaat kocht. Let hier vooral op bij het kopen van apparatuur, altijd direct het garantiebewijs laten afstempelen. Zoals gebruikelijk vervalt de garantie bij onoordeelkundig gebruik of reparaties door ondeskundigen. Dit garantiebewijs wijkt niet veel af van die van andere firma's. Het is uiteraard enorm rekbaar. Wat is onoordeelkundig gebruik, wie zijn ondeskundigen, alles bovendien ter beoordeling van het TSC. Overigens hebben ons geen klachten bereikt over de garantie en service van de uit meer dan 100.000 tellende lezerskring van Break Break.

Conclusie

Voor de mensen die alle cijfertjes nog eens op een rijtje willen zien hebben we de testtabel afgedrukt. Overigens valt het telkens weer op, hoe beperkt de waarde van zo'n tabel met 1 gegeven eigenlijk is. Kijk bijv. maar eens naar het audio-weergavegebied, of de S-meter aanwijzing... Over de Multitech MS 211 als geheel zijn we, zeker gezien de

prijs, best tevreden.

Een paar zaken moeten we echter noemen. Dat de set bij een SWR van 2:1, liefst 695 mW afgeeft lijkt natuurlijk mooi, maar het is het niet. Bij hoge SWR's krijgt de eindtransistor van de zender het zwaar te verduren en de kans is niet denkbeeldig dat hij dan defect raakt. Zorg er dus voor, dat de SWR van de antenne niet groter wordt dan 2:1. Opvallend ten opzichte van eerdere tests is het vrij grote frequentieverloop versus temperatuur. Dat wordt veroorzaakt door het kristal in de MS 211.

Ernstig is het verschijnsel echter niet. Een andere minpunt is de microfoongain. Een wat beter regelbereik en een iets hogere versterking kost niets meer maar werkt wel beter...

De ontvanger van de Multitech is echter prima. Een zeer goede gevoeligheid, zelfs de beste die we tot nu toe gemeten hebben. En, heel belangrijk is dat deze gevoeligheid ook bruikbaar is doordat het blockingsniveau op een hoge waarde ligt. Ook over de selectiviteit en intermodulatie niets dan lof, uitstekende waarden!

Toch is het niet allemaal rozegeur en maneschijn, want het squelchbereik is beslist onvoldoende. Over het teruglopen van de S-meter zijn we ook niet tevreden want dat is erg lastig in de praktijk. Aan de andere kant is de S-meter tot de waarde van S9 zeer nauwkeurig voor een CB set.

Het audiovermogen is aan de lage kant. Weliswaar konden we er wel wat meer vermogen uit krijgen maar de vervorming wordt dan zo enorm hoog, dat de verstaanbaarheid erg slecht wordt. Jammer, want dat lage vermogen maakt het gebruik als public adress versterker weinig zinvol. De overige eigenschappen zoals ongewenste ontvangstvoedingsspanning ontstoring, capture effect, zijn alle goed. Voor wie onze totaal indruk wil weten: we geven het zendgedeelte een 7, het ontvangerdeel een 9 en de bedienbaarheid en constructie een 7. De adviesprijs is f 298,-.

En dat is alleszins redelijk voor wat het apparaat biedt.

Importeur: Electronics Nederland BV
Tijmuiden 15/17/19
1046 AK Amsterdam.
Tel. 020-139960

Testresultaten MULTITECH MS 211

Zender	Meetresultaat	Beoordeling
Vermogen kan. 11 bij 13,2 volt	518 mW	goed
Vermogen bij SWR 2:1	695 mW	redelijk
Vermogensindicatie	op S meter	matig
Frequentieafwijking 25°C	-102 Hz	matig
Freq.afwijking van -20°C tot +55°C	1025 Hz	matig
Harmonischen onderdrukking	81 dB	voldoende
Vermogen in nevenkanaal	5,9 microwatt	voldoende
Modulatiebegrenzing	1,5/3,6 kHz	goed
Ongewenste stoormodulatie	45 dB	uitstekend
Audio karakt. via microfoon	700 Hz - 2 kHz	zeer goed
Audio karakt. direct	350 Hz - 4 kHz	goed
Vervorming normaal	1,3%	zeer goed
Vervorming bij oversturing	4%	goed
Dynamiek	45 dB	goed
Microfoongain	-26 dB	redelijk
Ontvanger		
gevoeligheid 10 dB s/n	0,16 microvolt	uitmuntend
gevoeligheid 26 dB s/n	0,82 microvolt	uitmuntend
S-meter aanwijzing	zie grafiek en tekst	goed/zie tekst
Squelch bereik	0,1 uV tot 150 uV	slecht
Selectiviteit	56 dB/71 dB	uitmuntend
Blocking	8,9 mV	uitmuntend
Intermodulatie 3e orde	48 dB	zeer goed
Intermodulatie 5e orde	64 dB	uitmuntend
AM onderdrukking 10 uV	30 dB	goed
AM onderdrukking 1 mV	30 dB	goed
capture effect	3:1	goed
ongewenste ontvangst	< 55 dB	uitstekend
Audio vermogen	1,28 watt	matig
luidheid	86 dBA	redelijk
weergave vervorming	3%	redelijk
Audio weergave gebied	250-2800 HZ	uitstekend
Max. s/n verhouding	46 dB	goed
voedingsspannings ontstoring	beter dan 50 dB	uitmuntend
RF Gain	24 dB variabel	goed
Delta tune	20 Hz/ + en - 1,7 kHz	goed
gebruiksaanwijzing		redelijk
Constructie		redelijk