

TEST



BETATEK 240

Het merendeel van de 22 kanaals MARC bakken die in de afgelopen 2,5 jaar verkocht zijn (ca. 220.000 stuks!) waren mobiel bakken. Het merendeel werd overigens met behulp van een netvoeding thuis gebruikt. Merkwaardig is het dan ook, dat bij de nieuwe 40 kanaals MARC bakken de vraag juist omgekeerd ligt. De meeste interesse gaat uit naar Basisstations. We onderzochten daarom de prestaties van zo'n basisbak: De Betatek 240.

Betatek

Betatek is een vrij nieuwe naam voor 27 MHz apparatuur. Het gaat echter in de meeste gevallen om 22 kanaals MARC bakken die zijn gemaakt door Cybernet, en met steun van die fabriek zijn omgebouwd tot 40 kanaals apparaten. De Betatek 240 heeft een PTT goedkeuring. De Betatek 240 is de nieuwe uitvoering van het Cuna basisstation, en qua technische specificaties gelijk aan de overige Betatek basisstations zoals de Betatek 40 (Hycom basis) en de bedieningsmogelijkheden ver-

schillen. Overigens zijn de Betatek 40 kanaals apparaten totaal niet meer te vergelijken met de oude 22 kanaals apparaten. Er zijn ingrijpende modificaties verricht, die de apparaten op een veel hoger technisch peil hebben gebracht. We komen op die modificaties in een apart artikel nog terug.

Algemene beschrijving

De Betatek 240 is een 40 kanaals zendontvanger voor de 27 MHz band en is bedoeld voor huiskamer gebruik. De afmetingen zijn: 11 cm

hoog - 33,5 cm breed en 23 cm diep. Bovenzijde en front zijn zwart, en de zijkanten bestaan uit houten panelen. Tezamen met de zilverkleurige knoppen geeft dat het apparaat een gedistingeerd uiterlijk, dat in geen enkele huiskamer zal misstaan. Het basisstation beschikt over de volgende bedieningselementen: Een centraal geplaatste 40 standen draaischakelaar voor de kanaalkeuze. Direct naast deze keuzeschakelaar een digitaal display, dat in rode cijfers het gekozen kanaal kenbaar maakt. Naast het display een rode en een groene indicatorlamp, respectievelijk voor de indicatie van zenden en ontvangen. Geheel links op het frontpaneel de grote (55x35 mm) verlichte S meter, die bij zenden het relatieve zendvermogen aangeeft. Onder de S meter de standaard 4 pins microfoonplug voor de bijgeleverde handmicrofoon. Vervolgens naar links gaande, de volume en squelch-

regelaar, die in de stand 'uit' de bak laat fungeren als public-addressversterker. Daarnaast een regelaar voor de microfoongevoeligheid en een drie standen schakelaar, waarmee de ontvanger iets boven of onder het kanaal midden afgestemd kan worden. Verder bevinden zich op het frontpaneel een 'kanaal 9'-schakelaar, waarmee de zend ontvanger vanuit ieder willekeurig kanaal rechtstreeks op kanaal 9 gezet kan worden, en een 6,3 mm jack voor een hoofdtelefoon. Bij gebruik van een hoofdtelefoon wordt de inwendige luidspreker uitgeschakeld. Op de achterzijde bevindt zich de standaard SO 239 connector voor het aansluiten van de antenne, twee 3,5 mm jacks voor respectievelijk Public-address-en externe luidspreker, netzekering en een connector voor het aansluiten van 13,2 volt gelijkspanning. Daardoor kan de Betatek 240 niet alleen op 220 volt, maar ook op een accu (auto-caravan -boot) werken.

Technische Eigenschappen

De nieuwe 40 kanaals bakken moesten voldoen aan een aantal zeer strenge eisen, om in aanmerking te komen voor het PTT keurmerk. Die technische eisen zijn flink wat zwaarder dan de eisen voor 22 kanaals apparatuur. Ongewenste uitstralingen van de zender moeten tot een nauwelijks meetbaar minimum zijn teruggebracht, maar vooral het ontvang gedeelte moet aan welhaast professionele eisen voldoen. We zullen die eisen wanneer nodig, bij de diverse metingen bespreken.

Ontvanger Eigenschappen

Gevoeligheid

Bij de gevoeligheidsmeting aan een ontvanger stellen we vast, hoeveel spanning de antenne moet leveren aan de 50 ohm ingangsimpedantie van de ontvanger om een verstaanbare weergave te krijgen. Nu komt de verstaanbaarheid, hoewel niet exact, vrij redelijk overeen met de sterkte verhouding tussen de ruis die de ontvanger weergeeft en de modulatie van het ontvangen signaal. Die sterkte verhouding drukken we uit in dB's en we noemen het de signaal/ruisverhouding (S/N). Ruw-

weg kan aangehouden worden dat 6 dB S/N verhouding net waarneembaar is, 12 dB net verstaanbaar, 20 dB goed verstaanbaar en dat bij 30 dB en meer de ruis verwaarloosbaar is. Om in een oogopslag te kunnen zien hoeveel spanning de antenne moet leveren om een bepaalde signaal/ruisverhouding te krijgen, geven we de gevoeligheid weer in een grafiek. (fig.1)

U ziet dat zelfs voor goede verstaanbaarheid (S/N 20 dB) nog minder dan 1 microvolt (1 miljoenste volt) benodigd is, en dat is een uitstekende waarde.

Afstemming

De Betatek 240 beschikt over alle 40 door de PTT aangewezen standaard frequenties (26,975-27,405 MHz) en de ontvanger afstemming was bij ons exemplaar binnen 40Hz nauwkeurig. Hoewel door de hoge selectiviteit (we komen daar straks op terug) minder noodzakelijk geworden, beschikt de Betatek 240 over een 'Delta-Tune'. Een delta-tune is een fijnregelaar, waarmee de ontvanger iets boven, of onder het midden van het kanaal afgestemd kan worden. De delta-tune van de Betatek 240 heeft slechts 3 standen: +, 0 en -. In de stand + verschoof de ontvangstfrequentie 1,7 kHz naar bo-

ven, in de stand -1,7 kHz naar beneden. Mooi symmetrisch dus.

Squelch

Een squelch onderdrukt de weergave, totdat het antennesignaal een bepaalde sterkte bereikt. Het niveau waarbij de weergave wordt ingeschakeld, is in te stellen met de squelch regelaar. Bij die squelch regeling zijn twee waarden belangrijk: de ondergrens, dat wil zeggen het minimaal benodigde signaal om de weergave in te schakelen, en de bovengrens, het maximale antennesignaal dat nog net met de squelch regelaar te onderdrukken is.

Bij de ondergrens willen we, dat de regelaar zo is in te stellen dat een signaal dat nog maar net waarneembaar is (6 dB) de weergave al inschakelt, bij de bovengrens willen we juist dat de squelch zo is in te stellen, dat alleen zeer sterke lokale stations de weergave kunnen inschakelen.

De squelch drempels waren:

ondergrens: 0,2 microvolt

bovengrens: 3,5 microvolt

De ondergrens is prima, want die ligt onder het niveau voor 6 dB S/N verhouding (zie fig.1), maar over de bovengrens waren we minder tevreden. 3,5 microvolt is ongeveer S5 en dat is onvoldoende om middelmatig ster-

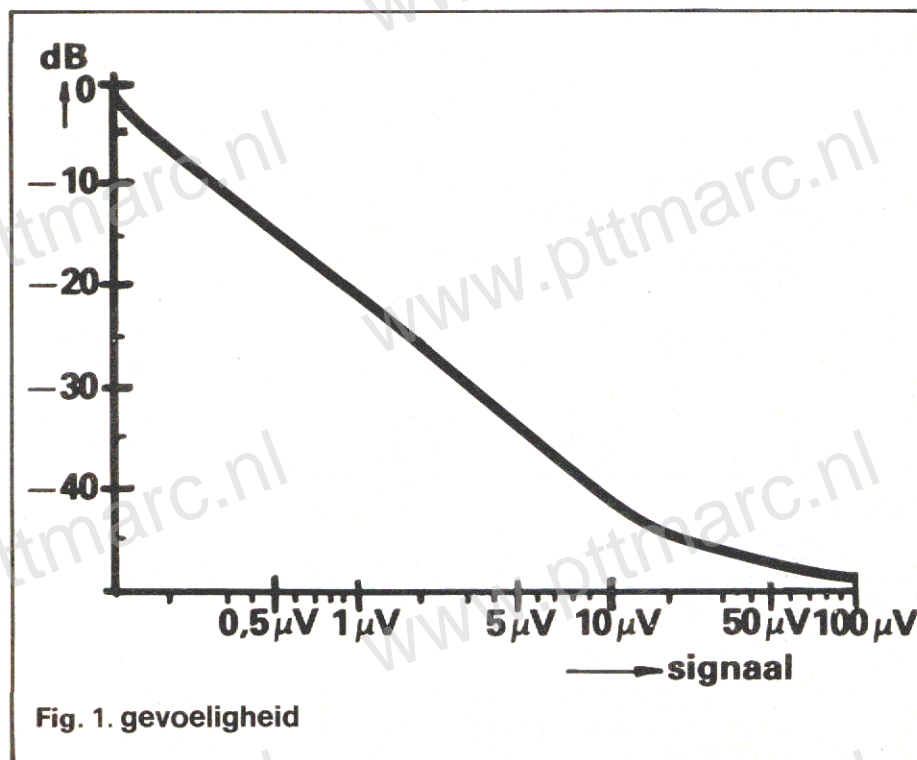


Fig. 1. gevoeligheid

kere stations onhoorbaar te maken.

Selectiviteit

Een ontvanger moet selectief zijn. Daarmee bedoelen we, dat uit het enorme aanbod van zenders alleen die hoorbaar moet worden die op het kanaal werkt waarop is afgestemd. Als de ontvanger niet selectief is, dan worden de zenders op de kanalen naast het ontvangkanaal (de nevenkanalen) ook hoorbaar of veroorzaken op z'n minst storing. Het is duidelijk dat aan die selectiviteit hoge eisen worden gesteld op de drukke 27 MC band en in het bijzonder, wanneer naar een zeer zwakke zender wordt geluisterd en op de nevenkanalen zeer sterke lokale zenders werken. We geven daarom de selectiviteit op als een sterkteverhouding, uitgedrukt in dB's. Die sterkteverhouding geeft aan, hoeveel keer sterker een zender op het nevenkanaal mag zijn, dan de zwakke zender waar we naar luisteren. De zender waar we naar luisteren heeft een sterkte van 0,9 μ V en geeft dus 20 dB signaal/ruisverhouding. De zenders op de nevenkanalen maken we nu zo sterk, dat de signaal/ruisverhouding van de beluisterde zender door de storing terugloopt naar 14dB. Die zelfde meting herhalen we nogmaals, maar dan wanneer de stoorzender niet één, maar twee kanalen verder zit, de zogenaamde alternate selectivity. De meetresultaten waren:

nevenkanaalsselectiviteit:

66 dB (2000x)

alternate selectiviteit:

80 dB (10.000x)

De minimum PTT eis is 60 dB (1000x). U ziet dat het inzetten van een kristalfilter (10,7 MHz) en een nieuw meertraps 455 kHz keramisch filter in de Betatek bakken niet zonder resultaat is gebleven: de normen worden met een factor 2 (!) overschreden en de Betatek heeft dan ook dankzij die (kostbare) modificaties de selectiefste ontvanger die we ooit bij een 27 MC bak hebben gemeten! Voor het doorspetteren van een station op het nevenkanaal heeft u met deze ontvanger dan ook geen last, of het moet uw buurman zijn. Maar dan komt dat door een ander verschijnsel: Dicht drukken of blok-

Blokkering

Als de antenne een signaal levert aan de ontvanger dat groter is dan een bepaalde waarde, dan wordt de ontvanger overstuurd. Elke CB'er is vertrouwd met dit effect. Stel dat u luistert op kanaal 1 naar een vrij zwak station, en iemand in de buurt begint te zenden op een ander kanaal, bijvoorbeeld 20, dan valt of uw ontvangst weg, of die sterke zender op kanaal 20 wordt over alle kanalen hoorbaar. Draaien aan de kanalenkiezer helpt dan niets, want dit effect wordt veroorzaakt doordat het signaal van de lokale zender groter is dan de eerste trappen in de ontvanger kunnen verwerken.

De 'oude' 22 kanaalsbakken konden maximaal zo'n 6 tot 8 millivolt antennesignaal verwerken voordat dit effect optrad. Men noemt het signaalniveau dat de ontvanger nog net kan verwerken het blokkeringsniveau.

Voor de nieuwe 40 kanaalsbakken heeft de PTT geëist, dat zij een blokkeringsniveau moeten hebben van 15 millivolt. Dat is een zeer zware eis, die bijvoorbeeld heeft verhinderd dat een aantal bakken zoals de Atron, Philips en de beide 'eigen' typen mobielbak van Stabo niet omgebouwd konden worden. Dank zij de modificaties gaat dat met Cybernet bakken wel, maar het is kantje boord.

We maten bij de Betatek 240:

Blokkeringsniveau 14 millivolt.

Dat is vrijwel gelijk aan de PTT eis. In de praktijktest bleek dan ook, dat blokkering veel minder snel optrad. Alleen bij zeer dichtbij gelegen stations (minder dan 100 meter) of stations die met linears werkten trad blokkering op, maar tegen die situaties is toch geen kruid gewassen.

Intermodulatie

Intermodulatie is een storingsverschijnsel dat in druk bezette gebieden veelvuldig voorkomt. Het effect ontstaat als volgt: Stel dat twee vrij sterke zenders tegelijkertijd in de lucht zijn op kanaal 29 en 30. De mixer in de ontvanger gaat nu deze twee signalen mengen, waardoor er stoorproducten ontstaan, in dit geval op de kanalen 28 en 31 (3e orde intermodulatie) en 27 en 32 (5e orde intermodulatie). Als u op een van die kanalen luistert, lijkt het net alsof

daar een (onverstaanbare) zender werkt. Het is echter een stoorproduct dat in de ontvanger zelf wordt opgewekt! Het vervelende is nu, dat wanneer u op een van die kanalen waar stoorproducten optreden werkt met een (zwak) station, die intermodulatie producten voor storing zorgen.

Een goede ontvanger veroorzaakt zeer weinig van die intermodulatie stoorproducten. Bij deze meting geven we op hoe sterk het signaal van beide stoorzenders mag zijn, voordat een intermodulatie product ontstaat met een equivalente sterkte van 1 microvolt. De PTT eis is daarbij 60 dB (1000x).

Bij de metingen kwam de Betatek 240 tot de volgende waarden:

3e orde intermodulatie:

62 dB (1400x)

5e orde intermodulatie:

78 dB (7940x)

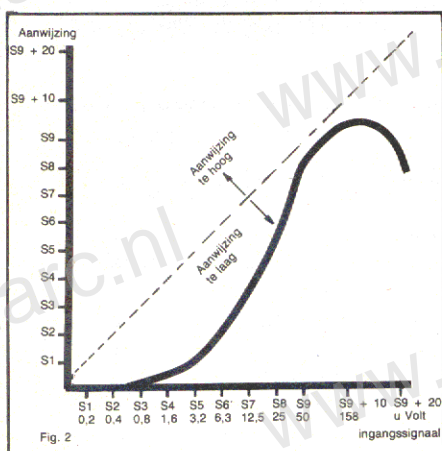
Aan de PTT voorschriften wordt ook hier ruimschoots voldaan.

AM onderdrukking

Een FM ontvanger mag niet gevoelig zijn voor sterkte variaties van het ontvangen signaal. Die sterkte variaties treden bijvoorbeeld op door reflecties, of bij ontvangst van mobiele zenders. We drukken die ongevoeligheid uit in: AM (amplitude-sterkte) onderdrukking. De Betatek 240 gaf voor kleine signalen (onder 10 microvolt) een AM onderdrukking te zien van 20 dB (10x), maar bij signalen tussen 10 μ V en 100 μ V (S9 + 6dB) was dat maar zo'n 10 dB (3x). Pas boven 200 μ V (S9 + 12 dB) bereikte de Betatek 240 de gewenste onderdrukking van meer dan 30 dB.

S meter

De S meter wordt gebruikt voor het geven van signaalrapporten. Hoewel er bakken zijn met een zeer goede S meter, zoals de vorige maand geteste President Dallas, hebben de Cybernet bakken nooit hoge ogen gescoord met hun S meters. De Betatek 240 vormt daar geen uitzondering op. De S meter ijking is volgens IARU afspraak: S9 is 50 microvolt en elke S punt is een 6 dB stap (halve waarde). Nu zijn er fabrieken, waaronder Cybernet, die voor S9 geen 50 microvolt, maar 100 microvolt aanhouden. Die S meters wijzen



dus altijd 1 S-punt minder aan, dan bijvoorbeeld de President bakken. Maar zelfs als die afwijkende ijking wordt aangehouden brengt de S-meter van de Betatek 240 het er niet best af; hij wijst veel te weinig aan. Bovendien blijkt uit de grafiek de bekende Cybernet kwaal: Bij zeer sterke signalen (meer dan S9 + 10 dB) gaat de meter weer minder aanwijzen! Een keihard signaal van S9 + 30 dB wordt dan aangewezen als een S-8 signaal.

Audio Eigenschappen

Vermogen en luidheid

De audioversterker van de Betatek 240 kan een vermogen aan de ingebouwde of aan een externe luidspreker afgeven van 1,1 watt, voordat de vervorming oploopt tot 10%. De in het voorfront geplaatste luidspreker produceerde met die 1,1 watt een geluidsdruk van 85 dBA op 1 meter afstand. Dat is voldoende voor normaal huiskamer gebruik.

Vervorming

Voor normale weergave niveaus is in de huiskamer een vermogen van 100 milliwatt voldoende. De ontvanger moet bij die normale weergaveniveaus een stuk minder vervormen. Lang luisteren naar vervormde spraak gaat namelijk op den duur irriteren. De Betatek 240 gaf bij 100 milliwatt audiovermogen een vervorming van 1,8% en dat is een acceptabele waarde.

Audio karakteristiek

Voor optimale verstaanbaarheid is het gewenst, dat alleen tonen worden weergegeven, die ook in de menselijke stem voorkomen. Dat be-

tekent dat bij communicatie apparatuur in tegenstelling tot bij Hifi, de lage en hoge tonen onderdrukt moeten zijn.

We kwamen tot de volgende meetresultaten:

modulatie frequentie	sterkte
100 Hz	- 20 dB
400 Hz	0 dB
1000 Hz	0 dB
3000 Hz	- 21 dB
10000 Hz	- 48 dB

Dat zijn zonder meer goede waarden, al hadden we de tonen van 400 Hz en lager graag wat meer onderdrukt gezien.

Zendvermogen

Omdat de basisbak vrijwel altijd op 220 volt gebruikt zal worden, hebben we het vermogen nagemeten bij een variërende netspanning.

Op kanaal 20 werd tussen 200-240 volt een constant vermogen afgegeven, dus last van netspannings variaties wordt niet ondervonden. Belangrijk is ook, dat op alle kanalen hetzelfde vermogen wordt afgegeven. Daar wil het bij sommige bakken nog wel eens aan mankeren. De Betatek leverde op 220 volt de volgende prestaties:

kanaal 1:	2,07 Watt in 50 ohm
kanaal 20:	2,11 Watt in 50 ohm
kanaal 40:	2,04 Watt in 50 ohm

Harmonische- en nevenkanaal onderdrukking

De Betatek voldeed ruimschoots aan de technische eisen van de PTT voor 27 MHz zenders.

De harmonischen waren meer dan 80 dB onderdrukt (volgens een andere meetmethode zelfs 100 dB) en het vermogen in het nevenkanaal was 2,8 microwatt.

Modulatie

Als u in de microfoon spreekt, gaat de uitzendfrequentie van de zender variëren in het ritme van de spraak. Als u zacht praat een heel klein beetje, als u hard spreekt wat meer. Die frequentie variatie noemen we zwaai. De PTT norm is, dat bij normaal spreken de zwaai 1,5 kHz mag zijn, bij harde geluiden mag in de pieken 2,2 kHz zwaai bereikt worden.

We maten de volgende waarden: **normale microfoonbespreking (5 cm): 1,4 - 1,6 kHz zwaai met voorversterkte microfoon: 3,1 kHz piekzwaai**

De Betatek 240 is voorzien van een microfoongevoeligheids regelaar. Het gaat in feite om een verzwakker die de gevoeligheid van de microfoon kan verminderen. Aangezien iedere CB'er zo krachtig mogelijk bij het tegenstation wil binnenkomen, wordt deze regelaar bij de normale microfoon zelden gebruikt. Slechts bij gebruik van een voorversterkte microfoon is deze regelaar handig om de soms te grote microfoongevoeligheid wat terug te regelen.

SWR indicatie

De S meter geeft bij zenden het relatieve uitgangsvermogen aan. Veel heeft u daar niet aan, maar de meter is wel erg handig bij het vaststellen van de goede werking van de antenne. De meter geeft met kleine aanwijzingsveranderingen aan of de SWR van de antenne nog goed is. De meest voorkomende antenne problemen zijn echter een onderbroken of kortgesloten antennekabel. De meter indiceerde dat door respectievelijk 'in de hoek te knallen' of terug te vallen tot aanwijzing 0,2.

Conclusie

De Betatek 240 is dankzij de ingrijpende wijzigingen een aanzienlijk beter apparaat dan de 22 kanaals uitvoering. Met name de selectiviteit van de ontvanger is uitstekend, maar ook de overige eigenschappen zijn vrijwel altijd beter dan de PTT eist. Wat dat betreft dus niets dan lof. Toch vinden we het jammer dat bij zo'n goede bak twee duidelijk zwakke punten aanwezig zijn. Dat zijn de slechte S meter en de lage maximale squelch drempel. Daar staat dan tegenover, dat de adviesverkoop prijs van f 329,- voor een zendontvanger met zulke goede overige eigenschappen beslist laag is te noemen.

Imp./fabrikant:
De Jong Electronica
Industriestraat 1, Gouda
tel. 01820-25393.