

Още за корабната радиостанция на кораба SKENDERBEG (IMO: 5331260) от серията „Варна“

В статията на [14 декември 2020 г. Уникални интериорни снимки на 3000-тонните кораби от типа „Варна“](#) бе публикувана качествена снимка на корабната станция на кораба GJERGJ KASTRIOTI SKENDERBEG (IMO: 5331260) (по-нататък само SKENDERBEG), който е от същата серия. След това имаше допълваща статия [19 декември 2020 г. Читателски отзвук след публикацията „Уникални интериорни снимки на 3000-тонните кораби от типа „Варна“](#), където, в една част от нея, бе разгледана малко по-подробно радиостанцията, но без данни за производител и модели на апаратурите.

Благодарение на издирвателската (и нещо като „детективска“) работа на Иво Танев разбрахме коя е фирмата-производител и кои са моделите на радиопаратурите, за което му изказвам голяма благодарност. Той свърши основната работа, а за мен остана по-лесното – подробният технически коментар. Д-р Ат. Панайотов, главният редактор на „Морски вестник“, ми предостави линковете, издирени от Иво и благодарение на тях се роди тази допълваща статия с по-подробен коментар за корабната радиостанция.

Фирмата производител е германската фирма „Хагенук“ - HAGENUK (Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft Neufeld und Kuhnke - Ханзейско предприятие за построяване на апарати Нойфелд и Кунке). „Ханзейско“ – от „Ханза“.

В тази статия има много технически подробности, но тя е написана умишлено така – за да може по възможност историко-техническите детайли да се запазят в повече източници. Това идва и от опита на автора – той се е сблъсквал с изключително добре известна техника, за която обаче липсват основни технически детайли и документи, а без тях е невъзможно да се покаже реално историческо-технически поглед с документи, които да гарантират достоверността на разказа.

Главен (основен) радиоприемник

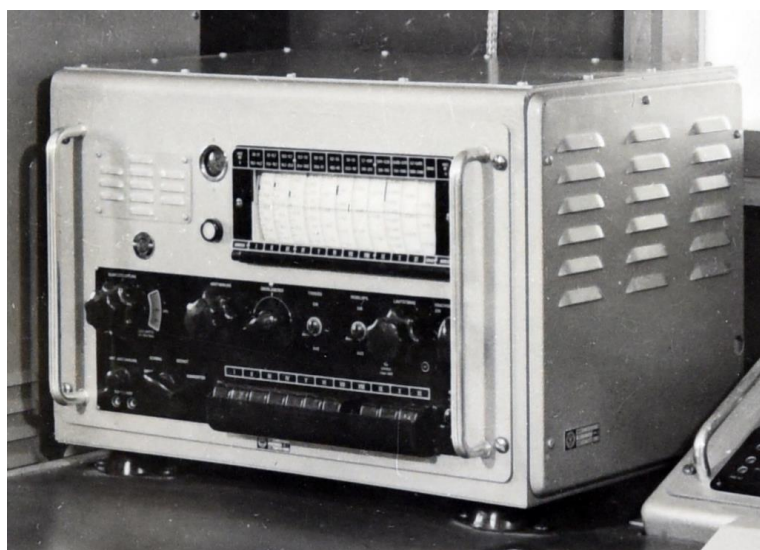
Основният радиоприемник (има два на борда, както става ясно от снимката в предните публикации) е с много за времето си схемотехнически решения (дори и за сегашните стандарти това е много добър радиоприемник). Моделът е UE 12 на фирмата HAGENUK (<http://www.seefunknetz.de/ue12.htm>). Още много данни могат да се намерят тук:

http://www.boatanchors.de/index.html?german_receivers/hagenuk_ue12/hagenuk_ue12.html&contents.html&banner.html

Тежи 20 кг. Размери (WHD) 600 x 400 x 410 mm.

Има много удобна и четлива барабанна скала.

Суперхетеродин в по-високите честотни диапазони с двойно преобразуване на честотата с две междинни честоти - 80 kHz и 1522 kHz (едно много модерно схемотехническо решение, идващо от професионалните военни радиоприемници през ВСВ, макар и да е известно от доста по-рано). Работи в честотния обхват 95 kHz до 28 MHz в единадесет диапазона (с допълнителен опционален блок може да работи от 14 kHz нагоре и тогава има още два диапазона, или общо 13 – малко корабни приемници от онова време са имали такива възможности). В диапазоните от 95 до 1700 kHz приемникът е суперхетеродин с единично преобразуване на честотата, като междинната честота е = 80 kHz. В диапазоните от 1,6 до 28 MHz приемникът е суперхетеродин с двойно преобразуване на честотата с две междинни честоти, съответно = 1522 kHz и 80 kHz. Има възможност за избор на четири ширини на честотната лента, които са превключващи се – отново луксозно решение. Режими (класове) на приемане A1, A2, A3. A3 е нормалната радиотелефонна работа. Има специален генератор BFO (Beat Frequency Oscillator – Генератор на честотни биения в нашата терминология) за приемане в клас на морзова телеграфия A1. Освен това може да се настройва на пет точно зададени честоти с кварцова стабилизация на честотата – също модерно и луксозно за тогава решение (опция). И това е в допълнение към кварцовия калибратор, който приемниците от този клас задължително притежават.



Корпусът е пригоден за различни варианти на захранващо свързване – променливо или постоянно 220 V (волта) от корабна мрежа, и/или постоянно-токово или променливо-токово 110 V (волта) от корабна мрежа и/или 24 V (волта) постоянно-токово захранване от акумулаторни батерии – изключително гъвкаво технически, но и скъпо икономически, решение. Използва се главно в морски радиостанции.

Интересен е и с много рядкото техническо решение, което е приложено – само с един бутон се превключва, от който и да е диапазон, на честотата за бедствие на морзова телеграфия 500 kHz. Това веднага превключва от суперхетеродинна схема в т.н. „TRF” – tuned radio frequency схема. У нас тази схемотехника е известна като схема на линеен радиоприемник с настроени усилватели по висока честота. При него няма преобразуване на честотата, но фабричните настройки са много трудни (особено за тогава, когато са липсвали много от сегашните измерителни уреди, но все пак са имали основните – осцилоскопи, сигнал-генератори и измерители на Q-фактор). Тези настройки трябва да са особено прецизни, за да се получи приемник с високи качества. Германските производители (не само Hagenuk) са известни с такива точно решения, в прецизността те плуват в свои води! На страниците на „Морски вестник” сме обсъждали неведнъж може би най-прочутият морски радиоприемник след Втората световна война на SIEMENS745 E 310a (Siemens_DEBEG_SAIT), известен сред нашите корабни и брегови оператори от по-старото поколение, като „Розата”, който е типичен представител на този крайно прецизен начин на работа на германците, при който с известни и стандартни схеми се получават почти същите качества като на доста по-скъпите американски приемници за същите цели от същото време.

Да се върнем към UE 12 – типично по германски от техническото решение са изцедени всички възможности, за да се получи един отличен и стабилен морски корабен радиоприемник. Няма данни (или аз не можах да намеря) за надеждността му, но разглеждайки схемата, видях само един потенциален източник на повреда – и това е превключвателят на диапазоните, но това е известен проблем на всички радиоприемници и радиопредаватели от преди цифровата епоха и сервизите са били много подготвени да го решават бързо и ефикасно. Изтощаването или изгарянето на радиолампа не спада към проблемите, тъй като тези детайли имат ограничен живот и са консуматив. Освен това производителите винаги са прилагали един пълен резервен комплект в цената на своите радиоприемници за корабите. Използвани са най-модерните, но и най-разпространените лампи по времето, за което става въпрос. Така че доставката им в Европа, Северна Америка, Австралия не е било никакъв проблем (това можем да кажем даже

за Япония и за Съветска Русия – в последната много от лампите са реплика или на американски (по-често), или на европейски радиолампи).

Нека сега да разгледаме радиолампите, защото те ни говорят изключително много за радиоприемника.

Лампите са от U-серия. Това означава, че захранването е основно безтрансформаторно, а отоплителните жички са свързани последователно – това решение е характерно, когато трябва да има възможност за захранване и от променливо-токова, и от постоянно-токова мрежа.

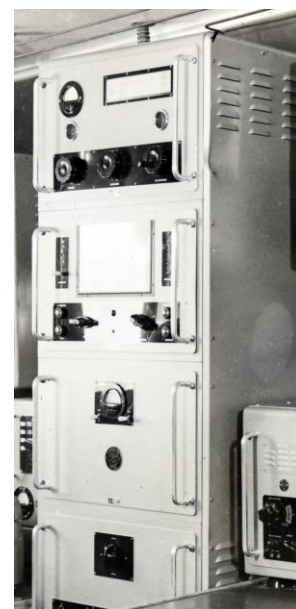
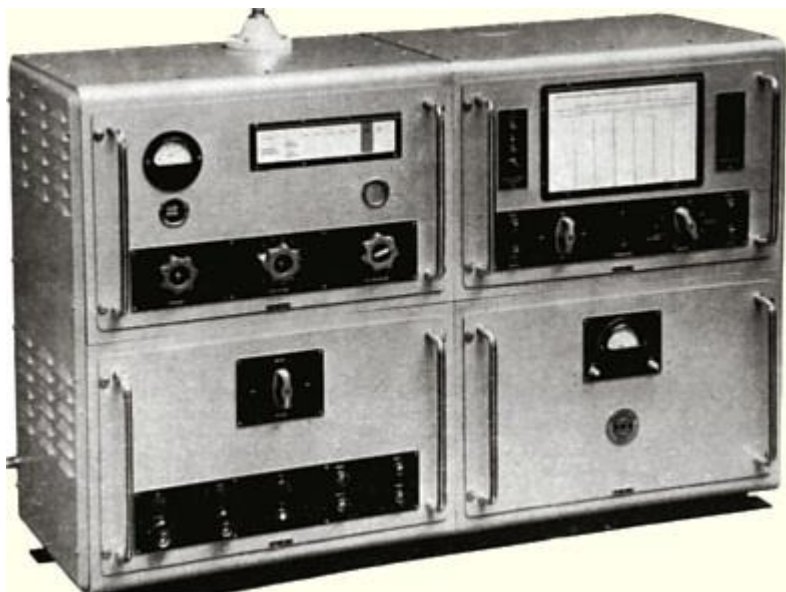
Първата лампа е UF85 – високочестотен пентод. Работи като високочестотен усилвател. Втората е UCH 81 – модерна и важна лампа, триод-хептод. Хептодната част работи като първи смесител, а триодната – като първи осцилатор (хетеродин) за междинна честота 80 kHz, когато приемникът е в обхватите с едно преобразуване на честотата и за междинна честота 1522 kHz, когато приемникът работи в обхватите с две преобразувания на честотата. Следващата лампа е отново UCH 81. Тя работи като втори смесител и втори хетеродин за междинна честота 80 kHz, при работа на приемника с две преобразувания на честотата. Следва четвърта лампа е UBF 80 – двоен диод-пентод. Тя е междиночестотен усилвател на 80 kHz при едно преобразуване на честотата. Петата лампа е пак UBF 80. Тук тя работи в три роли: Втори междиночестотен усилвател на 80 kHz при две преобразувания на честотата – пентодна част, като амплитуден демодулатор за класовете на работа А2 (тонална морзова телеграфия) и А3 (телефония, гласова работа) – единият диод и като АРУ (автоматично регулиране на усилването) – вторият диод. Шестата лампа е UCL 82 – много модерен за времето си краен триод-пентод. Триодната е част работи като предусилвател за ниска честота (с такъв предусилвател доста се подобряват качествата на изходния нискочестотен усилвател), а пентодната – като краен (мощен) нискочестотен усилвател с изходящ трансформатор, от който в най-голяма степен зависи качеството на изходния сигнал, който се подава на слушалки и на контролен високоговорител, който може да се изключва. Седмата лампа е UCC 85 и работи като генератор на биения (BFO – Beat Frequency Oscillator) за целите на демодулацията на сигнала при работа на морзова телеграфия в клас А1 (основният и най-важен режим на работа на приемника за тогавашното време). Последните две лампи са тези на кварцовия калибратор, с който се подобрява точността на избиране на станции и се „калибрира” скалата на приемника за по-точно отчитане на честотата на настройка. Те са лампи 8 и 10, които са съответно UCC 85 и UF 85. Това са основните лампи. Има обаче и други, които не се ползват във всички модификации. Лампа 7 – UF 85 е допълнителна и се ползва само ако е избрана опция на приемника с 5 директно настройващи си кварцовани честоти с много голяма стабилност.

В режима на линеен приемник с настройваеми високочестотни усилватели, които се използват за 500 kHz работят: Лампа 1 – UF 85, лампа 4 – UBF 80 и лампа 5 – UBF 80, нискочестотният усилвател е същият както при суперхетеродинната схема.

Избираемите ширини на честотните ленти са: 8 kHz в обхвата 500 kHz, 2,5 kHz в положение „широко“ (за радиотелефония трябва да е повече за концертните станции, но за гласова работа например на честотата за бедствие 2182 kHz е много удобна и добра честотна лента, защото позволява допълнително да се повиши селективността на приемника), 0,5 kHz в положение „тясно“ и 100 Hz в положение „тон екран“ – двете последни са удобни за работа на класическата морзова телеграфия A1. Регулирането на усилването е автоматично или ръчно, а за дълги вълни – само ръчно. Предлага се настройваем BFO (радиооператорът може да си настрои тонът, който чува при морзова телеграфия A1, както на него му е най-удобно и приятно, а това за различните хора е много индивидуално и различно), гнездата за слушалки са в предната част на устройството, което също е удобство за оператора. Има вграден контролен високоговорител. С това описание разгледахме много подробно техническите решения и възможностите на главния радиоприемник UE 12 на корабната станция на SKENDERBEG вече бе казано, а от снимките в предните публикации се вижда съвсем ясно, че SKENDERBEG е разполагал с два такива приемника.

Главен радиопредавател

Той е модел MS 351 на HAGENUK:



На снимките отляво е предавател за СВ (главен предавател) Hagenuk MS 351, отдясно е компоновка във вертикален корпус.

От снимките ясно се вижда, че това е един и същи предавател – MS 351 на HAGENUK. На кораб SKENDERBEG е инсталиран вариантът отдясно, както може ясно да се види от снимката в основната публикация на „Морски вестник” -

http://morskivestnik.com/compass/news/2020/122020/122020_24.html

Тук се налага малко по-голямо обяснение и корекция на бележката от публикацията

http://morskivestnik.com/compass/news/2020/122020/122020_33.html:

Нека отново да разгледаме предавателя, но вече с ясни праметри, производител и модел.

Имайки предвид публикацията <http://www.seefunknetz.de/ms351.htm> ясно може да се каже, че най-долното стъпало е захранването на предавателя, където се включват тоководещите шини, както за променливо, така и за постоянно напрежение, защото този предавател е произведен с възможности за универсално захранване – както от променливо-токова мрежа, така и от постоянно-токова такава. В това стъпало е мястото на трансформаторите на променливотоковото захранване. Следващото 2-ро стъпало, броено отдолу-нагоре, е пак част от захранването, но там вече са изправителите за променливо-токовото захранване и вероятно (сигурно е точно така) някои части от постоянно-токовото захранване. Тук се изработват различните постоянни напрежения, необходими за работата на радиолампите.

Третото стъпало е с по-различно предназначение от предположението в предходната статия. Това е модулатор за модулация в клас или режим (начин на работа) A2 по тогавашната класификация. Това е морзова телеграфия (както при класическия клас A1), но основната носеща честота е допълнително модулирана с тонален (който се чува ясно от човешкото ухо и е еднотонов) сигнал. Това се прави, за да може морзовата телеграфия да се приема с обикновени приемници (много по-евтини), а не със специализирани за морзова телеграфия. Погледнато е от икономическа гледна точка (но и от техническа) при създаването и налагането на този клас морзова телеграфия. Но за сметка на приемниците, предавателите са допълнително усложнени и оскъпени (каквото е и този на SKENDERBEG), именно с този модулатор – той изисква няколко допълнителни радиолампи, при това една или две от тях и по-мощни, със съответното захранване и консумация, изисква и няколко трансформатора.

Четвъртото стъпало (най-горното във вертикалната конфигурация, която е в станцията на SKENDERBEG) е не само краен усилвател и връзка с антената, но всъщност е целият предавател без модулятора за A2. Схемно почти всички предаватели (особено европейските от онова време) са почти еднакви, и не представляват особен интерес, освен че са с несиметричен изход (удобен за захранване на антената с коаксиален кабел), но това изисква и съгласуващи (при всеки вид антена), и симетриращи устройства, ако антената е симетрична.

Основните му технически параметри са както следва:

Може да бъде настроен на всички корабни работни честоти между 405 и 535 kHz и доставя в антената 300 W (вата) в режим A1 и 350 W (вата) в режим A2. Режимите A1 и A2 може да се срещнат и като CW (A1) и MCW (A2), което означава Continuous Waves (A1) и Modulated Continuous Waves (A2), респективно. Това, че предавателят работи на морзова телеграфия, на честотите за средни вълни, включително най-важната, а именно на честотата за бедствие 500 kHz го определя и като главен предавател на кораба. Освен това, в предните публикации бе показан и аварийният предавател, който също беше задължителен в радиоинсталациите преди въвеждането на GMDSS.

Аварийен радиоприемник.

На кораба има аварийен радиоприемник, както бе отбелязано в предната публикация.



Той е модел E 80 (Hagenuk) или малко по-ранен, но почти или напълно същият. Тук ще бъдат показани най-важните технически данни с цел да ги има в публикацията за пълнота в представянето на корабната радиостанция. За повече подробности:

https://www.radiomuseum.org/r/hagenuk_seefunk_empfaenger_e80.html

Обхватите (диапазоните), в които работи радиоприемникът са:

100 - 262 kHz, 250 - 530 kHz, 620 - 1660 kHz, 1600 - 4350 kHz. Първият е от областта на дългите вълни (ДВ), вторият е смесен – дълги и средни вълни, и двата се ползват за морски комуникационни цели. Особено важен е диапазонът 250 - 530 kHz – там се намира основната честота за бедствие на морзова телеграфия – 500 kHz. Третият диапазон 620 - 1660 kHz е диапазонът за радиоразпръскване на средни вълни (концертни радиостанции). Четвъртият диапазон е също смесен. Той има две части. Първата е горната честотна част на средните вълни (те са до 3000 kHz) – у нас, в по-предни времена, в морските комуникации само, бяха наричани по руски образец и „междинни” вълни, но такава официална класификация на ITU никога не е съществувала. Втората е най-нискочестотната част на късите вълни – 3000 – 4000 kHz. Четвъртият диапазон също е много важен – там се намира радиотелефонната честота за бедствие 2182 kHz, за която стана вече въпрос в предната публикация. Там бе отбелязано, че няма радиотелефон на кораба, защото предавателят наистина няма такава възможност, но и този приемник, и двата основни приемника на кораба дават възможност тя да се слуша, без да може да се предава на нея.

Използваните радиолампи са EF80; ECH81; ECH81; EF85; EBF89; EBF89; EBF89; EL95; F61, но това е за варианта с KB – E 80 KM.

Токоизправителният елемент е полупроводников, селенов. В разглеждания вариант те са една EF85, три EBF89, една ECH81 и една EL95.

Радиолампата F61 е американска, метална серия, и е регулатор (стабилизатор) на напрежение.



Радиолампа F61

Само по-скъпите и качествени модели на радиоприемници са използвали такива схемни решения. Подобно решение със стабилизатор (вероятно за напрежението на екранните решетки на някои стъпала) помага за по-голяма стабилност на приемника и по-голямо удобство при експлоатация. Всички останали радиолампи са европейско производство.

При това по времето, от което е този радиоприемник (края на 50-те – началото на 60-те), това са най-модерните лампи. Те са с трансформаторно захранване и последващо токоизправяне за получаване на анодно и решетъчно напрежение. Респективно целият приемник е с трансформаторно, т.е. променливо-токово захранване. А това означава или наличие на променливо-токова мрежа на кораба (този въпрос не е съвсем ясен, защото точно по това време вече много интензивно се използва променливо-токовото захранване, но все още има и много постоянно-токови инсталации), или наличие на преобразуватели (умформери) на борда на кораба. Би било интересно да се разбере точно какво е било захранването на кораба изобщо, но такъв въпрос е извън обхвата на тази статия (участвал съм в инсталиране на предавател на кораб с постоянно-токово захранване в края на 70-те – струва ми се, че беше „Бенковски”, но не съм сигурен дали беше точно той – и проблемите бяха доста големи).

В заключение – бяха разгледани основните компоненти на корабната радиостанция на SKENDERBEG, кораб от серия „Варна”. Подробното техническо описание и разкритите потребителски възможности на най-важните апаратури в станцията показват, че корабът е бил снабден с най-модерното за тогава радиооборудване, и дори има дублиране на апаратура, което е много добро техническо решение. Същевременно монтажът е извършен не само технически безупречно, за което може да се съди от снимката в основната публикация, но и с мисъл за удобството на радиооператора, за да бъде той максимално ефективен в своята много важна работа за безопасността на кораба.

Инж. Стефан ДИМИТРОВ,

23.12.2020 г.

Варна