

## **SAVREMENA SREDSTVA ZA ELEKTRONSKO IZVIĐANJE IZVORA ELEKTRONSKOG ZRAČENJA**

### **Uvod**

U savremenim vojnim sukobima nezostavna je i borba sukobljenih strana za prevlast u eteru, što se ogleda kroz takozvani elektronski rat, odnosno protivelektronsku borbu (PEB). Osnovni zadatak PEB je onemogućavanje protivnika da koristi elektromagnetsko zračenje, a da se ono istovremeno obezbedi za sopstvene snage. PEB obuhvata elektronsko izviđanje (EI), protivelektronska dejstva (PED), tj. elektronsko ometanje i obmanjivanje elektronskih sistema protivnika, protivelektronsku zaštitu (PEZ) i protivelektronska borbena dejstva (PEBD).

Smatra se da će PEB biti oružje 21. veka i nerazdvojni element svih budućih vojnih sukoba. O njegovom značaju i ulozi, posebno u narednim decenijama, govori se i u literaturi [3, 4]. Danas služi ne samo za stvaranje pogodnih uslova za borbena dejstva nego i za dobijanje bitke (naime, svejedno je da li je, na primer, raketni sistem PVO uništen bombom ili nije obavio zadatak zbog toga što je sistem vođenja njegove rakete ometen, pa nije obavio zadatak). Da bi se protiv elektronskih sredstava protivnika mogle preduzeti efikasne mere (ometanje njihovog rada, zaštita od njihovog dejstva ili fizičko uništavanje), potrebno je doći do podataka o njihovoj lo-

kaciji i karakteristikama, što je zadatak elektronskog izviđanja. Zbog toga većina razvijenih zemalja neprestano razvija i usavršava sredstva za elektronsko izviđanje, čemu posebno pogoduje razvoj mikroelektronike i informatike. Za efikasno preduzimanje mera zaštite od elektronskog izviđanja koje preduzima protivnik, potrebno je poznavati karakteristike njegovih sredstava za elektronsko izviđanje, odnosno posedovati informacije koje su danas osnovni resurs i uslov za donošenje odluka. U ovom članku prikazan je tabelaran pregled osnovnih karakteristika 76 različitih sredstava za elektronsko izviđanje od 27 različitih proizvođača iz 6 zemalja, na osnovu podataka u zapadnim izvorima [1]. Pored toga, ukratko je objašnjeno mesto elektronskog izviđanja u PEB, odnosno u tzv. elektronskom ratu, sa težištem na pojmovima koji se koriste u literaturi, na Zapadu i dat kratak prikaz strukture, odnosno osnovnih elemenata sistema za elektronsko izviđanje, koji treba da omoguće lakše razumevanje podataka u tabelarnom prikazu.

### **Elektronski rat i elektronsko izviđanje**

S obzirom na to da su za namenu prikazanih sredstava u tabelama korišćeni i engleski nazivi, ukratko će biti objašnjeno nji-

hovo značenje u okviru mesta i uloge elektronskog izvidanja u elektronskom ratu, onako kako ga vide autori na Zapadu i povezanost sa domaćom klasifikacijom PEB.

Elektronski rat (Electronic Warfare – EW) podrazumeva bilo koju aktivnost u kojoj se koristi elektromagnetna ili usmerena energija radi kontrole elektromagnetskog spektra ili napada na protivnika. Čine ga tri osnovne celine: elektronski napad (Electronic Attack – EA, raniji naziv Electronic Counter Measures – ECM – protivelektronska dejstva), elektronska zaštita (Electronic Protection – EP) i elektronska podrška (Electronic Support – ES, raniji naziv Electronic Support Measures – ESM).

Elektronsku podršku čine dve osnovne funkcije:

- kontrola, praćenje i analiza stanja u okruženju prijemom (prisuškivanjem) elektromagnetnih signala. U vezi s tim su akronimi SIGINT (Signal Intelligence) – što se odnosi na elektronsko izvidanje koje najčešće podrazumeva COMINT (Communications Intelligence) – izvidanje sredstava za vezu (telekomunikacija) i ELINT (Electronic Intelligence) – izvidanje radarskih i optoelektronskih uređaja. SIGINT se koristi i u smislu opštevojnog izvidanja, a ESM u smislu elektronskog izvidanja;

- određivanje pravca (Direction Finding – DF) dolaska signala od izvora zračenja (direction of arrival – DOA) ili određivanje ugla dolaska signala od izvora zračenja (angle of arrival – AOA). Za određivanje položaja izvora zračenja mogu da se koriste sledeće osnovne metode [2]: triangulacija; ugao i daljina; višestruko merenje udaljenosti; dva ugla i poznata razlika u visini; višestruko merenje ugla jednim pokretnim izviđačkim uređajem; interferometrija.

Ako se ima u vidu današnja razvijenost elektronskih sredstava koja služe za održavanje veze, zatim radarskih i optoelektronskih sredstava, i praktična zagušenost elektromagnetskog spektra, praktično u opsegu od najnižih pa do svetlosnih talasnih dužina, i različiti načini rada tih sredstava, počev od promene frekvencije, prenosa signala u proširenom spektru, frekventnog skakanja i kodiranja signala, može se steći gruba slika o problemu koji treba da reše sredstva za elektronsko izvidanje kada se radi o otkrivanju izvora zračenja, određivanju njihovog položaja, određivanju vrste izvora zračenja, odnosno njihovoj identifikaciji i klasifikaciji. Takve probleme više ne može da reši klasični osetljivi širokopojasni prijemnik kao sredstvo elektronskog izvidanja.

Platforme koje nose sredstva za elektronsko izvidanje vrlo su različite i mogu biti razmeštene na kopnu, vodi (pod vodom) i u vazдушnom prostoru, odnosno kosmosu (vozila, brodovi, podmornice, avioni, helikopteri, bespilotne letelice, sateliti), a može da ih nosi i čovek.

### **Struktura sredstava za elektronsko izvidanje**

Osnovni elementi sredstava za elektronsko izvidanje su antena, prijemnik i procesor.

Antena može biti posebno konstruisana ili se može koristiti ona koja služi i za druge funkcije. Pošto se pretpostavlja da je položaj izvora zračenja koji se izviđa nepoznat, potrebne su različite antene, počev od neusmerenih i širokopojasnih, pa do usmerenih kada je izvor zračenja otkriven i treba precizno odrediti njegov polo-

žaj. Za određivanje položaja izvora zračenja potrebno je ili više sredstava za izviđanje (najmanje dva, a obično tri) na različitim lokacijama (položaj se određuje presecanjem pravaca ka izvoru zračenja) ili više antena i uređaja na jednoj lokaciji.

U upotrebi su različite vrste prijemnika: sa direktnim pojačanjem (poluprovodnički širokopojasni, prijemnici sa trenutnim merenjem frekvencije) i razne varijante sa konverzijom frekvencije (superheterodinski, uskopojasni sa skeniranjem ili širokopojasni: kanalni, mikroskenirajući, optoakustički).

Širokopojasni poluprovodnički prijemnik je jednostavan, jeftin i ima veliku verovatnoću detekcije, ali i lošu rezoluciju po frekvenciji i loše karakteristike kada se radi o istovremenom određivanju karakteristika više signala. Selektivnost se povećava dodavanjem uskopojasnog filtra na ulazu (podesivi prijemnik), ali to smanjuje mogućnost detekcije.

Prijemnici sa trenutnim određivanjem frekvencije rade na principu deljenja ulaznog signala tako da prolaze različite puteve, što omogućuje određivanje fazne razlike koja je proporcionalna frekvenciji. Oni prekrivaju širok opseg sa dobrom rezolucijom po frekvenciji i nije potrebno skeniranje po frekventnom opsegu. Nedostatak im je loša osetljivost i nemogućnost istovremenog sortiranja signala.

Superheterodinski prijemnici (pretvaraju frekvenciju nosećeg signala u međufrekvenciju pomoću mešača i lokalnog oscilatora) imaju dobru rezoluciju po frekvenciji i dobru osetljivost, a brzina rada može se povećati primenom širokopojasnog lokalnog oscilatora.

Kanalni prijemnici imaju širok opseg i brz rad (primenom banke filtera za pode-

lu spektra ulaznih signala u kanale od kojih svaki ima svoj detektor), ali su skuplji od superheterodinskih prijemnika.

Mikroskenirajući prijemnici su posebna klasa superheterodinskih prijemnika sa skeniranjem, kod kojih se frekventni opseg skenira u toku vremena koje je, po pravilu, kraće od trajanja impulsa signala koji se prima. Veoma su brzi, imaju dobru rezoluciju, dinamički opseg i mogućnost istovremenog rada sa više signala. Međutim, suviše su složeni, skupi i imaju relativno mali frekventni opseg.

Optoakustički prijemnici koriste Braggove ćelije u kojima se visokofrekventni signali pretvaraju u akustičke talase kojima se dalje uzimaju odbirci svetlosnim snopovima. Ovi prijemnici imaju dobre mikroskenirajuće osobine, kao i dobru detektabilnost. Takođe konstruišu se i kombinovani prijemnici kojima se pokušavaju objediniti prednosti navedenih vrsta prijemnika.

Razvoj procesora, za razliku od razvoja antena i prijemnika, veoma je brz. Danas su, uglavnom, zasnovani na personalnim računarima ili radnim stanicama, koji lako obavljaju složena matematička izračunavanja, kao što je brza Furijeova transformacija, koje su ranije obavljali tzv. veliki računari.

## Zaključak

Za donošenje odluka neophodno je raspolagati informacijama, do kojih se dolazi na različite načine, pa i izviđanjem, u kojem važnu ulogu ima prikupljanje podataka o lokaciji elektronskih sredstava protivnika. Radi toga se koriste elektronski sistemi koji detektuju zrače-

nje elektronskih sredstava protivnika i, na osnovu toga, određuju njihove karakteristike i položaj. Precizno određivanje položaja nepoznatog izvora zračenja je komplikovano.

Još od pojave radija, kada su se pojavile prve ideje o elektronskom izviđanju, neprekidno se radi na razvoju sve moćnijih sredstava za izviđanje i na njihovoj svakodnevnoj primeni, bez obzira na to da li se radi o miru ili ratu. Podaci o sredstvima za elektronsko izviđanje, prikazani u tabeli (što se u literaturi na Zapadu podvodi pod skraćenicu SIGINT) ukazuju na tendencije razvoja, namenu i mogućnosti ovih sredstava. Brzi razvoj tehnike, posebno mikro-

procesorske, uslovio je da se u ova sredstva sve češće ugrađuju najsavremenija dostignuća nauke i komercijalno raspoloživa tehnologija (COTS), posebno kada su u pitanju procesori signala, uz izvestan stepen prilagodavanja uslovima vojne primene (robustiranje).

*Literatura:*

- [1] Herskovitz, D.: A. Sampling of SIGINT Systems, *Journal of Electronic Defense*, march 1997.
- [2] Adamy, L. D.: Find That Signal, *Journal of Electronic Defense*, january 1998. Supplement pp. 14-15.
- [3] Pokorni, S.: Vazduhoplovna sredstva za protivelektronsku borbu oružanih snaga SAD, *Vojnotehnički glasnik*, 3/2000, str. 340-351.
- [4] Pokorni, S.: Protivelektronska borba: Druge otkriva a sebe sakriva, *list Vojska*, 26. 10. 2000. str. 40-41.

Pregled karakteristika  
sredstava za elektronsko izvidanje

Naziv	Namena	Frekv. opseg	Antena	Arhitektura	Osetljivost	Procesor	Izlaz	Standard	Napomena
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zemlja proizvođač: Francuska (Dassault Electronique)									
Digit	COMINT	20-1350 MHz	-	digitalni/superheterod.	-	-	interfejs za pokazivač	COTS	odred. pravca + analiza signala uređ. za frekv. skakanjem
ESM-LS	ELINT	E-J (C, D, K)	6 ili 8 elemenata	TMF	-	68020	PC	vojni	lak, kompaktna za letelice ili brodove
Pelagie	"	E-J		superheter.	-	808486/P5	interfejs za pokazivač	robustan	prenosni/automatizovan rad
Phalanger	"	E-J (C, D, K)		"	-	68030	link podataka/radna stanica	vojni	lak, kompaktna za letelice
Strategie	"	C-J (K)		"	-	"	radna stanica	"	taktički zemaljski ESM, ELINT sistem
Suricate	"	"		"	-	"	"	"	zemaljska stanica za vazdušne ciljeve
Zemlja proizvođač: Francuska (Thomson CSF Communications)									
TRC 6100	DF	0,3-3000 MHz	interfero-metar	do 5 prijemnika	0,5-3 $\mu$ V/m	P5 i DSP	softver	vojni/robust.	brzi digitalni DF/2-GHz BFT
TRC 8025	SIGINT	"	bilo koja standardna	do 4 prijemnika	faktor šuma 7 dB	digitalni/BFT		COTS/vojni	digitalni prijemnik/dobra zaštita od ometanja
Zemlja proizvođač: Francuska (Thomson CSF, Radar & Contre Mesures)									
ASTAC	SIGINT	C-K	interfero-metar	mikroskani-rajua	-	-	interfejs za pokazivač	vojni	podvesni ili unutar aviona
SCARE	"	C do K	-	"	-	-	-	vojni	za bespilotne letelice
SIGINT Sultis	COMINT/ELINT	A - K	interferi-metar	-	-	-	interfejs za pokazivač	-	dimenzije zavise od tipa aviona
Zemlja proizvođač: Italija (Electronica S.p.A.)									
ALR-733	ELINT	C-J (K)	neusmerena	superheterod.	-	RISC	interfejs za pokazivač/link podataka	-	može i sa antenom za DF
ALR-741-R	"	"	"	TMF	-	"	interfejs za pokazivač	-	"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Delos	COMINT	VHF-UHF	"	superheterod.	-	COTS	interfejs za pokazivač/ostalo	-	mobilni COMINT i DF sistem
Dicnisos	"	"	razni	višekanalni	-	"	"	-	modulami, za više operatora
ELT-888(V)2	ELINT	C-J (K)	neusmerena/obrtna	superheterod.	-	"	interfejs za pokazivač/link podataka	-	može i sa monoimpulsnom antenom za DF
G-100 serija	COMINT	VHF-UHF	neusmerena	"	-	"	interfejs za pokazivač	-	jedan ili dva operatora
Zemlja proizvođač: Izrael (Elisra Electronic Systems. Ltd.)									
CR-2740A	ELINT	0,5-18 GHz	tanjir	superheterod.	110 dBm	razni	232/eternet	vojni	mobilni ELINT sistem/fleksibilan sistem
GES-210/E	"	"	"	superheterod./digitalna TMF	80 dBm	razni	prema zahtevu	"	vazduhoplovni ESM/ELINT sistem
Zemlja proizvođač: Izrael (Rafael-Electronic Systems. Div.)									
RAF-5100G	DF	20-2700 MHz	rešetka	dupli kanal	110 dBm	DSP	audio/interfejs za pokazivač	COTS	koristi algoritme za superrezoluciju
Zemlja proizvođač: Izrael (Tadiran Systems)									
TC/DF	COMINT/DF	2-1000 MHz (2 GHz)	-	-	-	-	232/ostali	-	otkriva i analizira 10000 signala u sekundi
TDF-1100	DF	20-1200 MHz	dipolna rešetka	višekanalni	-	P5	"	-	zasebni DF sistem za upotrebu na kopnu, moru ili u vazduhu
TDF-3100	"	1-30 MHz	rešetka	dupli kanal	-	"	"	-	interometarski DF sistem; nepokretni ili pokretni
Zemlja proizvođač: Nemačka (C. Plath GmbH)									
DFF 5300	COMINT	MF-HF	adcock	brza Furjeova transformacija	faktor suma 14 dB	DSP/VME sabirnica	232/audio/ostali	COTS	radio-izviđački sistem/za sve vrste signala
HPO8000/SFP 5200	DF	0,01-30 MHz	"	superheterod.	0,15 μV	68000	"	"	vreme merenja < 1 hiljaditog dela sekunde
HPS8000	COMINT	MF-UHF	neusmerena	DSP	faktor suma 5 dB	P5	232/audio/LAN	-	vise operatora

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zemlja proizvođač: Nemačka (Daimler-Benz Aerospace AG, Sensor Syst.)									
AMES	ELINT	0,5-18 GHz	interfero- metar	-	< 86 dBm	-	-	-	zemaljski radarski ELINT sistem
HF 2000	COMINT	0,3-30 MHz	dipolna rešetka/petlja	DSP	-	PC kompatib.	eternet/LAN/ostali	COTS/robust.	deo HF COMINT sistema
Maigret	COMINT/DF	1-1000 MHz	"	"	faktor suma 11 dB	"	232/422/eternet/ostalo	robustiran	brodski sistem
Sigma	COMINT	1-3000 MHz	"	"	"	"	"	COTS/robust.	zemaljski ESM sistem
Telegon 12	DF	0,01-1000 MHz	adcock/interferometar	"	faktor suma 10/13 dB	"	eternet/LAN/ostali	COTS	DF sistem sa više režima rada/zemaljski ili brodski
VKP 4000	DF	0,5-30 MHz	"	brza Furijeova transform.	-	Motorolin DSP	-	COTS	deo HF COMINT sistema
Zemlja proizvođač: Nemačka (Rhode & Schwarz Inc.)									
NETTRAP	DF	20-1000 MHz	dopler	analogni	2 $\mu$ V/m	P5	mape	COTS/robust.	daje grafičke mape sa tragovima pravca izvora zračenja
RAMON	COMINT	10 KHz-40 GHz	razne	-	2,5 $\mu$ V/m	"	analogni/digitalni	COTS	modulama konstrukcija/za upotrebu na kopnu, moru ili u vazduhu
Zemlja proizvođač: Velika Britanija (Chelton (Electrostatics) Ltd.)									
Systems 930	COMINT	20-40 MHz	petlja	-	-	-	422/ARINC 407/ostali	COTS/robust.	SARSAT far/prekrivanje 360°
Zemlja proizvođač: Velika Britanija (Racal Radio)									
RA3796	COMINT	10 KHz-30 MHz	-	-	113 dBm	-	423/eternet/ostali	robust.	6 digitalnih HF prijemnika u kontejneru od 5,7 m
RDF 3725	DF	1,6-1000 MHz	adcock	-	-	DSP	audio	"	proračunava 50 azimuta u sekundi
Zemlja proizvođač: SAD (Applied Signal Technology Inc.)									
Model 1235/1238	SIGINT	0,4-0,5/0,8-1 GHz	-	-	-	-	audio/link podataka	COTS/robust.	prati 60 kanala/adaptivno oblikovanje snopa zračenja

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Model 196	COMINT	250 MHz	-	-	-	SPARC	digitalni	COTS/robust.	prati i identifikuje satelitske transpondere
Model 256LC	SIGINT	5,975-6,425 GHz	-	-	-	-	-	"	analizator i deskreiber radio-linkova
Zemlja proizvođač: SAD (ARGO Systems)									
AR-1080	SIGINT	2-18 GHz	interferometar	superheterod.	75 dBm	na bazi VME	-	robustiran	vreme merenja manje od hiljaditog dela sekunde
AS-900	ELINT	"	monopol	digitalno TFMF	65 dBm	"	-	"	"
Dragonfly	COMINT	20 MHz-2 GHz	interferometar	široko + uskopojasni	105 dBm	DSP	audio/video	"	brzina skaniranja 125 GHz u sekundi sa 25 KHz rezolucijom
Zemlja proizvođač: SAD (Condor Systems)									
ALR-801	ELINT	0,5-18 GHz	neusmerena/obrtna	TFM/superheterod.	do 90 dBm	PC	-	robustiran	ESM sistem za priobalnu patrolu/ELINT sistem
AN/ALR-81 EP-2060	ELINT/SIGINT	0,5-40 GHz	"	"	"	DSP	232/422/eternet/ostali	COTS/vojni/robust.	ELINT/ESM/SIGINT sistem
CS-3701	SIGINT	2-18 GHz	interferometar	TFM	60 dBm	PC	-	robustiran	taktički mikrotalasni osmatrački sistem
CS-5060	ELINT	0,5-18 GHz	neusmerena/obrtna	TFM/superheterod.	do 85 dBm	"	-	"	ELINT/ESM sistem
Zemlja proizvođač: SAD (Andrew Sci Comm.)									
5101-A1	COMINT	0,01-32 MHz	-	VXI	125 dBm	DSP	232/ostali	COTS	može se rekonfigurirati reprogramiranjem
5101-B1	"	20-3400 MHz	neusmerena	VXI	"	"	"	"	"
SCR-2800	ELINT	0,5-18(40) GHz	"	superheterod.	90 dBm	68020	422/488	COTS/vojni/robust.	mikrotalasni prijemnik/MF video i audio izlazi
SCR-2900DF	"	0,5-18 GHz	neusmerena/obrtna	"	"	SPARC20/68040	232/422/488/ostali	COTS/robust.	ima 2048 izvora zračenja u biblioteci/500 MHz opseg
SCR-2940DF	"	0,1-40 GHz	logaritamska/neusmerena/obrtna	"	"	"	"	"	"
SCR-7204 AF	COMINT	0,1-2,6 MHz	HF-UHF	skanirajuća	120 dBm	Motorola HC16	audio/video/ostali	"	12 MF opsega/veliki dinamički opseg



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zemlja proizvođač: SAD (Locheed Martin Federal Systems Ltd.)									
AN/APR-48	SIGINT	-	8 planarnih rešetki	TFM/ superheterod.	-	1750A	1553	-	na AH-64/ precizno DF na B-52 Spirit
AN/APR-50	"	-	"	-	-	-	-	-	spособnost identifikacije izvora zračenja
AN/APR-76	"	5 oktava mikrotalas.	"	superheterod.	-	-	1553	-	
Zemlja proizvođač: SAD (Rockwell-Collins Avionics & Communications Div.)									
MSS-1500/2100	SIGINT	5 kHz-2 GHz (60 GHz)	dopler	superheterod./brza Furjeova transformacija	1 dm	PC/Microsoft Windows NT kompatibilan	link podataka	-	ima dimenzije aktinadne/RS-232 link za PC
USQ-113/UST	COMINT	20-2500 MHz	blade/whip	superheterod.	"	PC kompatib.	interfejs za pokazivač/link podataka	vojni	sistem za EC avionskih uređaja veze
Zemlja proizvođač: SAD (Sanders, Locheed Martin Company)									
AN/SPRD-7	ELINT	-	-	-	-	-	-	-	taktički DF sistem
AN/MSR-3	COMINT	-	-	-	-	-	-	-	TACJAM-A/ taktički C3CM sistem
AN/SRS-1	ELINT	-	-	-	-	-	-	-	prikupljanje signala, borbeni DF sistem
Outboard	COMINT	-	-	-	-	-	-	-	prikupljanje signala i DF sa dometom iza horizonta
Zemlja proizvođač: SAD (Southwest Research Institute)									
AN/SPRD-502	COMINT	MF/HF/VHF/UHF	montirana na stub	dupli kanal	-	-	-	vojni	brodski COMINT i DF sistem
CDA A DF	DF	0,3-30 MHz	AN/FLR	paralelna	130 dBm	VME	-	COTS	DF procesor/višestruki paralni kanali
HFX-1000/1010	COMINT	2-30 MHz	monopol/petlja	"	do 1 μV/m	"	-	robustiran	interferometrički DF sistem (aparature phase)
MBS/506A	"	0,5-2000 MHz	AS/506	dupli kanal	-	VXI	dajnijsko upravlj.	"	za parolne avione u RM
MBS-525	"	0,5-1000 MHz	AS-145	"	-	VME	"	"	AS-420 COMINT sistem za kopnene snage
MBU-535	"	HF/VHF/UHF	AU/506	širokopojasna	-	"	-	"	za prikupljanje signala na podmornicama

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zemlja proizvođač: SAD (TCI/BR)									
802 HF	DF	1,5-30 MHz	po izboru korisnika	višekanalni DSP	zavisni od antene	TCI model 8060	232/eternet/ostali	COTS/robust.	otkrivanje lokacije sa refleksijom od jonosfere
803 HF	"	20-2700 MHz	"	"	"	"	"	"	veže se na antenu i prijemnik po želji korisnika
8074	COMINT	0,1-30 MHz	-	-	faktor šuma 15 dB	80486 & DSP	"	COTS	virtualni upravljački panel/digitalni HF prijemnik
8250	"	1,5-30 MHz	po izboru korisnika	višekanalni	"	"	232/ostali/ (eternet)	"	digitalno upravljanje spektrom/ do 12 prijemnika
9050	SIGINT	HF-UHF	"	po izboru korisnika	"	po izboru korisnika	232/eternet/ostali	"	digitalna klasifikacija signala
Zemlja proizvođač: SAD (Tech Comm. Inc.)									
TC-5025M	DF	0,1-3,4 GHz	rešetka	DSP	6 dBs+ N/N	DSP	serijski/ paralelni	COTS	DSP DF processor
TC-512H serija	"	0,05-3 GHz	"	superheterod.	20 µV/m	"	-	robustiran	DF antena za COMINT
TC-525A	COMINT	0,1-2000 MHz	"	-	šum + 6 dB	-	232/488/ostalo	-	prenosni u AN/PRC-77 kucištu

## Legenda:

Značenje oznaka frekventnih opsega (engleske oznake):

MF 300-3000 kHz; HF 3000-30000 kHz; VHF 30-300 MHz; UHF 300-3000 MHz; A 0,1-0,25 GHz; B 0,25-0,5 GHz; C 0,5-1,0 GHz; D 1,0-2,0 GHz; E 2,0-3,0 GHz; F 3,0-4,0 GHz; G 4,0-6,0 GHz; H 6,0-8,0 GHz; I 8,0-10,0 GHz; J 10-20 GHz; K 20-40 GHz.

Značenje oznaka u koloni „JZLAZ“:

232 ima značenje RS 232; 422 RS 422; 488 IEEE 488; 1553 Mil-Std 1553.

Značenje skraćenica i termina:

ARINC (Aeronautical Radio Inc.) – kompanija SAD čije dimenzije kucišta elektronskih uređaja su međunarodni standard; BFT – brza Furjeova transformacija (fast Fourier transform – FFT); COMINT (Communications Intelligence) – izviđanje sredstava veze (telekomunikacija); COTS (commercial of the shelf) – ugrađeni elementi komercijalne uređaje; DF (Direction Finding) – određivanje pravca izvora zračenja; DSP (digital signal processor) – digitalni procesor signala; ECM (Electronic Counter Measures) – elektronske protivmere ili protiv elektronske dejstva (PED); ELINT (Electronic Intelligence) – elektronsko izviđanje; ESM (Electronic Support Measures) – elektronske mere podrške ili elektronsko izviđanje za potrebe protiv elektronskih dejstava; LAN (Local Area Network) – lokalna mreža; PS – Intelov Pentium mikroprocesor; PC (personal computer) – personalni računar; SIGINT (Signal Intelligence) – prikupljanje podataka (izviđanje) elektronskih izvora zračenja; TMF – trenutno merenje frekvencije; robustan (rugged) – uređaj rađen prema zahtevima komercijalne primene ali prilagođen za primenu u vojsci.