



A XV-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2015

STOCAREA, ACCESAREA ȘI PRELUCRAREA INFORMAȚIILOR ÎN CADRUL SISTEMULUI VDR (VOYAGE DATA RECORDER)

Cosmin KATONA, Petru-Sergiu ȘERBAN

STORAGE, ACCESS AND PROCESSING OF INFORMATION WITHIN VDR SYSTEM (VOYAGE DATA RECORDER)

Increasing maritime traffic in recent years has led to an increase in maritime accidents, especially ships collisions, some of which reported casualties between crew members.

This paper presents the methods and possibilities of storage, retrieval and processing information, format and amount of data stored and the mechanisms for their discharge within a VDR system.

In the theoretical study of storage information methods there were types of VDR systems compared by their compatibility of different storage data. This systems can be useful for investigators when they manage a maritime accident on board ships.

Keywords: VDR (Voyage Data Recorder), information, storage
Cuvinte cheie: VDR (Voyage Data Recorder), informații, stocare

1. Introducere

Scopul unui Voyage Data Recorder (VDR) este de a stoca, într-o formă securizată și recuperabilă, informațiile ce privesc deplasările navei, starea fizică, comanda și controlul navei pe o perioadă de până la 12 ore. În cazul unui accident maritim, aceste informații sunt utilizate pe perioada unei investigații ulterioare pentru a determina cauzele

producerii acestuia. Organizația Maritimă Internațională (IMO) a aprobat o modificare a legislației în vigoare, prin care obligă echiparea diferitelor tipuri de nave cu un sistem VDR sau cel puțin S-VDR (Simplified Voyage Data Recorder) [1].

Comisia Electrotehnică Internațională (IEC) este o organizație mondială pentru standardizarea echipamentelor electrotehnice de la bordul navelor. Obiectivul acestei organizații este de a promova cooperarea internațională în toate aspectele referitoare la standardizarea în domeniul electric și electronic. Comitetul tehnic 80, "Navigație maritimă și echipamente și sisteme de radiocomunicații" din cadrul IEC a elaborat Standardul Internațional IEC 61996-2 ce anulează și înlocuiește IEC PAS 61996-2, publicat în 2005. Această ediție încorporează noi recomandări ale IMO privind mijloacele pentru extragerea datelor din S-VDR.

Sub titlul general de "Navigație maritimă și echipamente și sisteme de radiocomunicații – Sisteme de înregistrare a datelor la bordul navelor", standardul IEC 61996 este alcătuit din:

- partea 1: Cerințe de performanță, metode de încercare și rezultate impuse;
- partea 2: Sisteme de înregistrare a datelor simplificate (S-VDR) – cerințe de performanță, metode de încercare și rezultate impuse.

Sistemul S-VDR a fost introdus de către organizația IMO pentru echiparea navelor existente ca o alternativă simplificată a înregistrărilor de date, dotarea cu acest sistem a navelor noi construite fiind obligatorie. Tot în acest standard internațional sunt menționate cerințele de testare a echipamentelor S-VDR. Specificațiile pentru S-VDR sunt semnificativ diferite de VDR în două categorii importante, astfel:

- cerințele pentru monitorizarea senzorilor sunt reduse când datele nu sunt procurate în formatul standard IEC 61162 [2];
- cerințele pentru capsula de protecție a datelor sunt diferite de capsulele pentru VDR, indiferent dacă este versiunea fixă sau plutitoare.

2. Integrarea echipamentelor de navigație într-un sistem VDR (Voyage Data Recorder)

Reglementările obligatorii pentru VDR sunt cuprinse în capitolul V privind siguranța navigației din cadrul Convenției Internaționale pentru Ocrotirea Vieții Umane pe Mare (SOLAS⁶ 1974). În anul 2004 s-

⁶ Safety of Life at Sea

a adoptat un amendament la regula 20 din cadrul capitolului V, SOLAS, cu privire la cerințele minime pentru un VDR/ S-VDR.

Criteriile minime de înregistrare sunt data și ora, latitudinea, longitudinea, viteza navei, imaginea radar și comunicațiile VHF (tabelul 1).

Tabelul 1

Date stocate	VDR	S-VDR
Data, ora	✓	✓
Poziția navei	✓	✓
Viteza navei	✓	✓
Drumul compas	✓	✓
Conversațiile din comanda de navigație	✓	✓
Comunicațiile VHF	✓	✓
Imagini de la radar	✓	doar dacă nu este posibil
Informațiile AIS ⁷	✓	doar dacă nu există radar
Adâncimea apei	✓	numai în cazul în care datele sunt disponibile în conformitate cu standardele internaționale pentru interfețe digitale
Alarmer principale	✓	
Unghiul la cârmă	✓	
Ordinul la telegraf	✓	
Starea ușilor etanșe (deschise/ închise)	✓	
Direcția și viteza vântului	✓	

Componentele unui sistem VDR (figura 1) sunt următoarele [4]:

1. capsula de protecție a datelor înregistrate (Protection Control Unit);
2. unitatea de control a înregistrării (Recording Control Unit);
3. panoul de conexiuni;
4. software-ul de redare a informațiilor;
5. radarul;
6. comunicațiile prin VHF;
7. microfoane;
8. loch-ul;
9. girocompasul;
10. GPS-ul.

3. Formatul și volumul datelor stocate de un sistem VDR

Cantitatea de date care este produsă de un sistem VDR sau S-VDR într-o anumită perioadă de timp va determina cantitatea necesară

⁷ Automatic Identification System

de spațiu de stocare pentru ca datele să fie salvate sau stocate și, de asemenea, mecanismele necesare de transmisie pentru transferul acestora către altă locație, cum ar fi stațiile de la coastă.



Fig. 1 Componentele unui sistem VDR (Voyage Data Recorder) [3]

Există trei tipuri de date pe care le înregistrează sistemul VDR și anume, audio, imagini radar și date de la senzori sau starea echipamentelor (răspunsul instalației de guvernare sau răspunsul la telegraf).

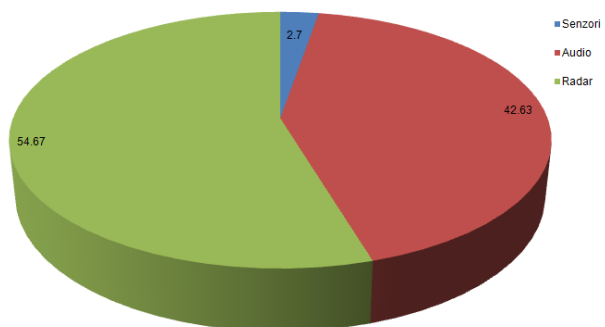


Fig. 2 Repartizarea informațiilor înregistrate de un sistem VDR

Figura 2 prezintă distribuția datelor înregistrate de VDR astfel: informațiile provenite de la senzori utilizează doar 2,7 % din spațiul de stocare disponibil pe hard-disk-ul unui VDR, spre deosebire de fișierele audio și imaginile radar, deja comprimate prin metodele dispuse de producător, care ocupă 42,63 %, respectiv 54,67 %.

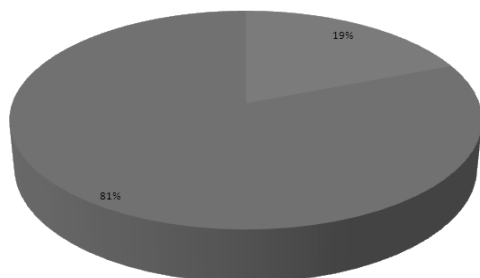
Specificațiile actuale de performanță nu impun un format specific pentru datele stocate de sistem. Spațiul necesar pentru a stoca datele în cadrul sistemului variază în funcție de numărul de senzori utilizați și metodele de comprimare a datelor. Numărul senzorilor diferă în funcție de sistemul de operare, iar metodele de comprimare, în funcție de producător. Prin urmare, nu se poate stabili exact cantitatea de memorie necesară pentru stocarea datelor dintr-o perioadă de timp.

4. Metode de descărcare a datelor din sistemul VDR/ S-VDR

Mediile de stocare pe care pot fi descărcate datele dintr-un sistem VDR/ S-VDR sunt următoarele:

- CD/ DVD;
- hard-disk detașabil;
- stocări magnetice (stick, card, Solid State Drive etc);
- conexiune la PC.

În continuare prezentăm rezultatele studiului asupra mediilor de



stocare a 7 tipuri de sisteme VDR. Acest studiu a inclus atât sistemele mai vechi cât și cele mai noi.

Fig. 3 VDR cu stocare pe CD

Din figurile 3 și 4 rezultă faptul că mai puțin de 20% din sistemele VDR montate pe navele comerciale sunt echipate cu un CD rescriptibil standard pentru stocarea datelor și aproximativ 10 % sunt dotate cu un DVD rescriptibil standard, deși producătorii de sisteme VDR oferă și opțiunea cu DVD rescriptibil. Subliniem faptul că CD-ul

rescriptibil a făcut parte din prima generație de VDR și ulterior a fost înlocuit cu un DVD rescriptibil.

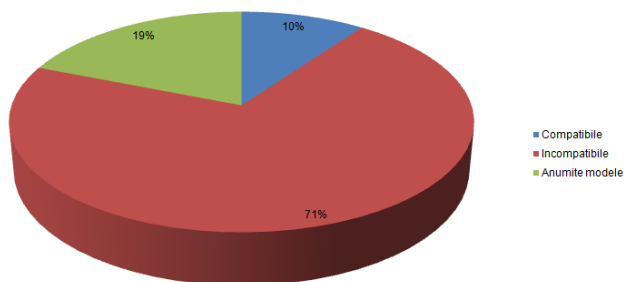


Fig. 4

VDR cu stocare pe DVD

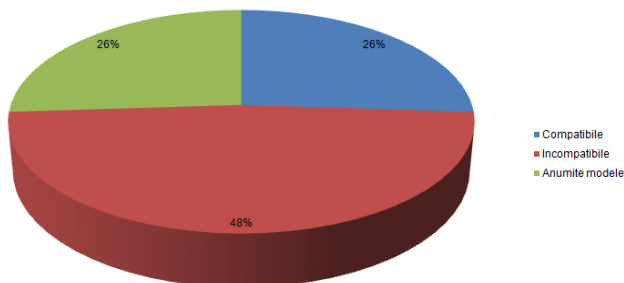


Fig. 5

VDR cu stocare pe hard-disk

În ceea ce privește stocarea informațiilor pe suport hard-disk, la analiza sistemelor VDR existente nu s-au făcut distincții între hard-disk-uri SCSI, IDE sau SATA. Rezultatele (figura 5) indică faptul că aproximativ un sfert din sisteme sunt dotate cu un hard-disk detașabil standard. În unele cazuri producătorii au oferit hard-disk-uri detașabile pe sistemele VDR mai vechi ce nu aveau această opțiune, nefiind disponibile și pentru sistemele S-VDR.

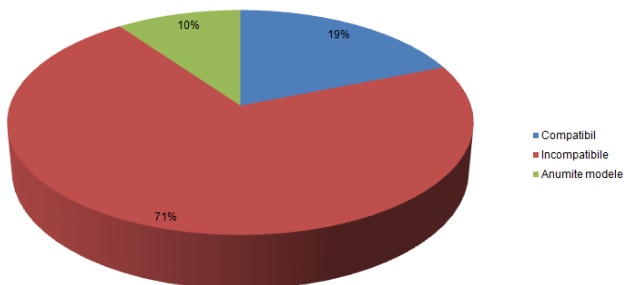


Fig. 6

VDR cu stocare pe flash-disk

În figura 6 este reprezentată repartiția sistemelor VDR compatibile cu

mediile de stocare flash (stick, SSD), din care rezultă că doar 19 % din sisteme sunt compatibile cu acest tip de mediu de stocare, fiind o caracteristică a sistemelor noi, actualizate.

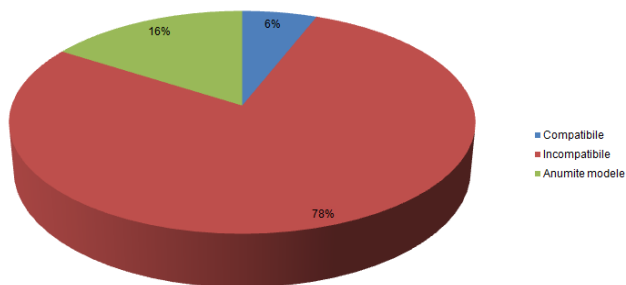


Fig. 7
Conectivitatea
VDR cu PC

În Figura 7 sunt prezentate rezultatele sistemelor studiate care sunt capabile să se conecteze la un PC pentru a descărca datele din sistemul VDR. Aceste rezultate sunt diferite în comparație cu celelalte medii de stocare prezentate anterior, deoarece aproape toate sistemele chestionate au fost capabile să suporte conectivitatea cu un PC.

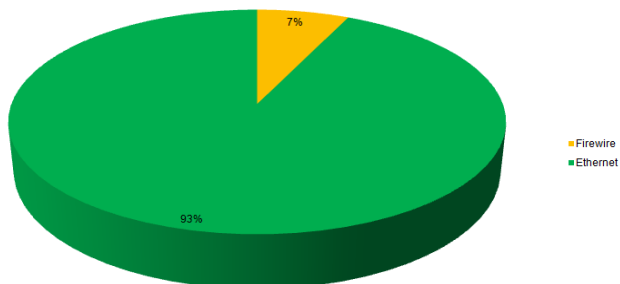


Fig. 8
Tipul conectivității
VDR cu PC

Cel mai des mijloc folosit pentru conexiunea sistemului VDR cu PC-ul este ethernet-ul și reprezintă 93 % din totalul sistemelor capabile de conectivitate PC (figura 8). Unul din avantajele conectivității cu PC-ul este posibilitatea de a transfera datele pe alte medii de stocare (CD, DVD, flash) sau către altă locație prin intermediul internetului.

5. Concluzii

■ Specificațiile IMO și standardele IEC detaliază cerințele legate de stocarea și descărcarea datelor din sistemul VDR, dar nu specifică mecanismele cu care se pot efectua acestea. Sistemele VDR/ S-VDR omologate actuale folosesc diferite metode de stocare și

descărcare a datelor, cele mai frecvent utilizate fiind, memoriile flash sau stick, datorită costului scăzut.

■ Standardele de performanță actuale nu specifică formatul fișierelor pentru imaginile radar, audio sau datele preluate de la senzori, pe timpul stocării acestora în memoria internă a VDR-ului, dar fac referință la modul de exportare a acestora către alte terminale.

■ Uniformizarea formatului fișierelor stocate într-un sistem VDR reprezintă o necesitate, fiind benefică pentru armatori, prin implementarea unor proceduri la bordul navelor, și pentru producătorii de sisteme VDR, dar mai ales pentru investigatori, prin ușurarea activității de analiză a datelor, în urma unui accident maritim.

Rezultatele prezentate în acest articol au fost obținute cu sprijinul Ministerului Fondurilor Europene prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, Contract nr. POSDRU/159/1.5/S/132395.

BIBLIOGRAFIE

[1] * * * *Maritime Navigation and Radio communication equipment and systems –VDR and S-VDR*, International Standard, IEC 61996-2, 2006.

[2] * * * *Digital interfaces for navigation equipment within the ship*, International Standard , IEC 61162, 2007.

[3] * * * http://sealantenn.com.cn/EN/product_6.htm.

[4] Boșneagu, R., *Navigația Electronică*, Editura Direcția Hidrografică Maritimă, Constanța, 2013.

Ing. Cosmin KATONA
instructor principal
Academia Navală "Mircea cel Bătrân" din Constanța,
membru AGIR
e-mail: cosmin.katona@anmb.ro

Drd.Ing. Petru-Sergiu ȘERBAN
instructor principal
Academia Navală "Mircea cel Bătrân" din Constanța,
membru AGIR
e-mail: sergiu.serban@anmb.ro