
Rezumat

Integrarea iminentă a României în Uniunea Europeană și tendința generală de investiții masive în transporturile feroviare din Europa în această perioadă au dus la apariția în România a primelor sisteme de centralizare electronică. Aceste sisteme de ultimă generație bazate pe microprocesoare înlocuiesc echipamente aflate în funcționare de zeci de ani, care au avut la bază tehnologii din anii '50 (relee electromagnetice). După o primă experiență a autorităților române dobândită prin implementarea la Ploiești a unui sistem de centralizare electronică (inaugurat la 4 decembrie 2001), a urmat un proiect mai amplu, finanțat de fonduri europene, de instalare a unor astfel de sisteme în alte patru stații mari de cale ferată (Arad, Timișoara, Brașov și București Nord). La data finalizării acestui studiu despre implementarea acestor sisteme moderne în România (octombrie 2006), alte două proiecte de anvergură se află în derulare: unul este realizat de către compania Alcatel, care implementează sisteme de centralizare electronică în 11 noi stații de cale ferată (Constanța, Palas, Fetești, Focșani, Chiajna, Chitila, Post Buciumeni, Craiova, Turnu Severin, Lugoj), iar celălalt de către compania Siemens, care implementează sisteme de centralizare electronică în 7 stații (Deva, Simeria, Alba Iulia, Sighișoara, Ploiești Est, Ploiești Vest, Ramificație Ploiești Triaj).

Interesant este că, pe lângă importarea din Europa a unor astfel de sisteme, în primul trimestru al anului 2005 s-a finalizat și implementarea unui sistem de centralizare electronică realizat de o companie românească. Din păcate, după câteva luni de exploatare, linia București – Giurgiu (pe care se află stația Vidra, stația unde a fost implementat respectivul sistem) a fost închisă din cauza prăbușirii unui pod în apropiere de localitatea Grădiște. Pentru urmărirea modului de comportare, sistemul a rămas totuși în funcțiune până în prezent și va continua să rămână în funcțiune până la redarea liniei în circulație.

În acest moment, în România există în exploatare trei tipuri de sisteme de centralizare electronică, unul de producție Siemens (SIMIS W RO), unul de producție Alcatel (ESTW L90 RO) și unul de producție românească al companiei SMD (SCDT-3). Compania Națională de Căi Ferate a decis implementarea în continuare doar a unor astfel de sisteme (în special cele de producție străină) din motive de compatibilitate în mentenanță și exploatarea lor.

Timp de 6 ani, autorul a urmărit îndeaproape fazele prin care au trecut astfel de proiecte, de la realizarea specificației și până la intrarea în exploatare a unui sistem de centralizare electronică. Din punct de vedere hardware există numeroase similitudini chiar și între sistemele de producție românească și cele importate de afară. În cazul software-ului, sistemul SCDT-3 a beneficiat de avantajul că aplicațiile au fost proiectate de la început pe baza cerințelor Companiei de Căi Ferate, astfel încât eventualele modificări au putut fi făcute mai ușor.

Autorul a fost prezent la inaugurarea sistemului de centralizare electronică Alcatel de la Brașov, a făcut numeroase vizite la Ploiești și Vidra unde a observat sistemele Siemens și SMD aflate în exploatare. De asemenea, a fost prezent la multe din etapele prin care a trecut sistemul SCDT-3, de la omologarea preliminară până la darea lui în exploatare în stația Vidra, apoi omologarea finală și urmărirea în funcționare din prezent. Pentru a înțelege mai bine contextul european al căilor ferate, autorul a participat la o conferință internațională în perioada 4-6 aprilie 2006, la Budapesta, conferință organizată de UIC (Uniunea Internațională a Căilor Ferate).

Lucrarea este structurată în cinci părți. După o primă parte în care este făcută o scurtă introducere, partea a doua este dedicată stadiului actual al centralizării electronice. Autorul descrie cu echidistanță cele trei tipuri de sisteme implementate în România. Partea a treia este dedicată fiabilității, disponibilității, mentenabilității și siguranței sistemelor de centralizare electronice. După o scurtă trecere teoretică în revistă a acestui domeniu, autorul analizează sistemul SCDT-3. În finalul tezei sunt prezentate concluziile finale, contribuțiile originale și preocupările ulterioare ale autorului. Autorul dorește să mulțumească pe această cale producătorului sistemului implementat la Vidra, inginerul Niculae Stancu-Mara pentru sprijinul acordat în timpul cercetării făcute de autor.

Abstract

EU integration of Romania and massive investments in European railways in this period represent the major reasons of the appearance of first electronic interlocking systems in Romania. These new generation systems based on microprocessors replace equipments used by Romanian railways for tenth of years, equipments based on 1950's technology (signaling relays). Romanian authorities had a first experience when an electronic interlocking system was implemented in Ploiesti (the system was opened on 4th of December 2001). Next, Romanian railways were involved in a larger project, financed by European funds: four of the biggest railway stations were equipped with electronic interlocking systems (Arad, Timișoara, Brașov and București Nord). In the current days, another two major projects exist in Romania: one of them is realized by Alcatel and it is the object of new interlocking systems in 11 railway stations (Constanța, Palas, Fetești, Focșani, Chiajna, Chitila, Post Buciumeni, Craiova, Turnu Severin, Lugoj), the other is realized by Siemens and concerning 7 new interlocking systems in another 7 railway stations (Deva, Simeria, Alba Iulia, Sighișoara, Ploiești Est, Ploiești Vest, Ramificație Ploiești Triaj).

It is interesting that, in addition of the interlocking systems imported from outside Romania in the first half of year 2005 it was finalized the implementation of a 100% Romanian electronic interlocking system realized by a Romanian company. Unfortunately, after six month of normal functioning, the line between Bucharest and Giurgiu (Vidra, the station where the respective system was installed it is located on this line) was closed because of a railway bridge collapsing near the station Grădiștea. The system is still operating in normal conditions and will keep staying in a functional state until the line will be reopened.

In this very moment in Romania there are in use three kinds of electronic interlocking systems: SIMIS W RO, made by Siemens, ESTW L90 RO made by Alcatel and SCDT-3, made by the Romanian company SMD Ltd. The National Company for Railways (CFR) decided that in the future only one of these types of systems to be implemented (especially the ones made outside Romania) because of compatibility reasons in use and maintenance.

During the last six years, the author closely studied the phases of these types of project, from the phase of analyzing requirements and elaboration of specification through the commissioning of new interlocking system and first operation made with the system. Because the hardware of interlocking systems implemented in Romania doesn't have big differences comparing with the hardware of an interlocking system implemented in another country from Europe, in this paper the accent will be on software, because this part suffered numerous adaptations in order to fulfill the operation and safety concepts from Romania.

The author was present at the commissioning of Alcatel system in Brașov railway station and made numerous visits to Ploiesti and Vidra where he observed the functioning of Siemens and SMD systems. Also, he was present to the numerous phases where the SMD system was involved, from homologating to commissioning.

For a better understanding of the European context of railways, the author participated at the UIC ERMTS Conference 2006 in Budapest, between 4 and 6 of April. The conference was organized by UIC (International Union of Railways) and the major theme was the European standardized system ERTMS/ETCS.

The paper is structured in five parts. After the first part where is made a short introduction, the second part it is dedicated to actual level of electronic interlocking systems. The author describe with equidistance all three types of interlocking systems implemented in Romania. The third part is dedicated to reliability, availability, mentenability and safety (RAMS) of interlocking systems. After o short literature review of RAMS field, the author deeply analyses the SCDT-3 system. He wants to thank to the producer of the system implemented in Vidra, Engineer *Niculae Stancu-Mara*, for the support during the research made by the author. In the fourth part the final conclusions and some ideas regarding the future work are presented.