

# IPARI ELEKTRONIKAI ALKALMAZÁSOK A KÖZLEKEDÉSTECHNIKÁBAN

KOHUT Mátvás, KURUTZ Károly, SÁRKÖZY Sándor

Budapesti Műszaki Egyetem, Közlekedésmérnöki Kar  
Közlekedéstechnikai és Szervezési Intézet, Közlekedésautomatikai Osztály

A félvezetők térhódítása az erősáramú elektrotechnikában új távlatokat nyitott meg a közlekedési alkalmazások területén is. Az osztályunkon alakult ipari elektronikai csoport kezdetben egyenirányítós ívhegesztőgépek fejlesztésével foglalkozott, majd áttértünk az akkumulátoros közúti járművek automatikus vezérlésének kérdéseire. A szolgálati szabadalmunk alapján működő villamos targonca-vezérlés egyes biztonságtechnikai kérdéseiről csoportunk a kari jubileumi ülészak keretében 1975-ben már beszámolt.

A villamos autók vezérlési kérdései, és ipari kapcsolataink révén figyelmünk az akkumulátorgyártás problémái felé irányult. Ismeretes, hogy a telepek minőségét nagy mértékben befolyásolja már az ólomtömbök porítási technológiájának pontos betartása is. Megbízóink különböző fejlettségű üze-  
meihez alkalmazkodó, automatikus érzékelő és szabályozó rendszereket fejlesztettünk ki és helyeztünk üzembe. A műszaki megoldás nehézségeit a porítási-  
technológia sztochasztikusan változó terhelési viszonyai okozták. Az integrált áramkörökkel megvalósított megoldások mind egyenáramú, mind aszinkron motoros hajtásokhoz illeszthető kivitelben készültek. Ugyancsak gyártás közbeni emberi tévedések és pontatlanságok kiküszöbölésére szolgál a kifejlesztett differenciálerősítő zárlat és aszimmetria indikáló berendezés is. Ezek részletes leírása az (1)-ben található.

A gyártás utáni formáció előírásainak pontos betartására szolgál a kezdetben Ferraris tárcsás fogyasztásmérőre szabadalmaztatott, majd integrált áramköri elemekkel továbbfejlesztett és programozható számlálóval kivitelezett villamos töltésszámmérő műszercsalád, melyet a Budapesti Nemzetközi Vásáron is bemutattunk. Ilyen számlálóval vezérelt, teljesen automatizált programok állíthatók be szabályozott karakterisztikájú áramforrások számára. A formáláshoz szükséges több előre beállított áramerősséggel töltő és kisütő programmal működő áramforrások különösen jól alkalmazhatók mind a gyártásban, mind a közlekedési vállalatok akkumulátor karbantartó szolgálataiban. Mágneses erősítővel, vagy integrált áramkörös gyűjtőegységekkel állandó feszültségre szabályozott tirisztoros egyenirányítós áramforrásokat fejlesztettünk ki a gyártó és üzemeltető ipar részére galvánózás céljára is, melyek ugyancsak számlálóval vezérelhető kivitelben készülnek.

Zárt hurokban közlekedő, kötöttpályás járművek utolérés elleni védelmére új rendszer kidolgozásával is foglalkozunk. A vasúti biztosító berendezések szigeteltsín technikájától eltérően az érzékelők fölött elhaladó járművek impulzust szolgáltatnak a térközt lezáró relés vagy félvezetős logikai áramkörös egység részére, amit a járműnek csak a következő térközbe való behaladása képes oldani. Utolérés veszélye esetén az automatika fékezési utasításokat ad, amelyek megállítják a mögöttes járműveket. A biztosító berendezés olyan ellenőrző automatikával is fel van szerelve, amely valamennyi érzékelő műszaki állapotát állandóan ellenőrzi és a biztonságot még nem veszélyeztető meghibásodás esetén a fékek működtetése helyett előbb csak figyelmeztető hibajelzést ad ki.

A Magyar Hajó és Darugyárral együttműködve fejlesztettük ki az úszódaruk vészüzemi elosztótáblájába szerelhető korszerű hajóüzemi akkumulátortöltő berendezést, amely átkapcsolással 24 V-os savas vagy lúgos akkumulátorok töltésére alkalmas. A maximális töltőáram 100 A. A berendezés a töltési folyamat alatt az áramot állandó értéken tartja, melyet mind a savas, mind a lúgos akkumulátor számára előre be lehet állítani. A berendezés figyelni ezen kívül a töltőfeszültség növekedését is, és ha az az akkumulátor típustól függő cellafeszültséget eléri, a töltést megszünteti. Hálózati feszültség kimaradásakor a lúgos akkumulátor táplálja a vészüzemi fogyasztókat. Ezen idő alatt a kisülő akkumulátor feszültségét egy automatika figyelni, és ha a feszültség egy minimális szint alá csökken, előkészíti töltésre az akkumulátortöltő berendezést. A hálózati feszültség visszatérésekor a lúgos akkumulátor töltése automatikusan megkezdődik. A hajóüzem biztonsági előírásainak megfelelően a töltő áram az automatika kikapcsolása után kézzel is változtatható.

Ugyancsak a Magyar Hajó és Darugyár és tanszékünk közötti munka keretében fejlesztettük ki a szerelői munkára tervezett úszódaruk Ward—Leonard hajtású emelőgépeinek szabályozását. A generátor gerjesztő áramkörét 3 fázisú körárammentes egyenirányító berendezéssel tápláljuk. A szabályozó a generátor gerjesztő áramát úgy változtatja, hogy a darukezelő által beállított teheremelő sebességet a teher nagysága nem befolyásolja. A szabályozó berendezés megfelelő kialakításával elértük, hogy a megengedettnél nagyobb áramok a Ward—Leonard hajtást sem dinamikusán, sem statikusán nem veszik igénybe. A kezelőkar alaphelyzetében a generátor gerjesztőköre rövid ideig automatikusan legerjesztő áramot kap, s így az emelőmotor árama álló helyzetben nullára csökken. A közeljövőben alakítjuk ki az emelőmotor  $P = \text{áll.}$  üzemi hajtását, valamint több generátorból álló gépcsoport összehangolt szabályozását.

A nagyvasúti üzemfenntartással és karbantartással összefüggő feladatok terén végzett fejlesztési munkáink közül megemlítjük a MÁV egyik dieselmotor próbaállomásának villamos automatika berendezését, amely 6 évi munkával az idén készült el. A próbaállomáson négy — egyenként 1500 kW teljesítményű — mozdonymotor javítás utáni egyidejű próbaüzemére, mérésére és

ellenőrzésére van lehetőség. A villamos automatika berendezéshez különböző teljesítményű, szabályozott ill. vezérelt egyenirányítókát készítettünk, részben a motorok villamos fékezését ellátó generátorok gerjesztésére, részben a mérés, működtetés segédüzeme számára.

Az automatika berendezés a motorok próbaüzeme során a következők ellátására szolgál:

- A motorok villamos indítása egymáshoz reteszelt üzemmódban.
- A motorok fékezése vízfékes vagy villamos fékezéssel.
- A fék teljesítmény mérése villamos ill. mechanikai jellemzőkkel.
- A fékgenerátorok teljesítményvezérlése gerjesztésszabályozással ill. főáram-köri terhelésváltoztatással.
- A motorok töltésének távvezérlése.
- A motorok különböző pontjain a próba szempontjából fontos hőmérsékleti adatok távmérése és regisztrálása.
- A motorok hűtővíz és kenőolaj hőmérsékletének előírt értékre szabályozása.
- A motorok üzemanyag-fogyasztásának mérése.

Az automatika berendezést mind a négy próbafülke számára lényegében azonosan, részleteiben eltérően kellett megtervezni a fülkékhez beosztott motortípusoknak és fékezési rendszerüknek megfelelően. A motorok működtetése, ellenőrzése és mérése fülkénként egy-egy kezelőpultról történik. A kezelőpultok mellől a motorok zajszigetelt ablakon keresztül figyelhetők. Az osztály az említett berendezések készítésén kívül a teljes automatika berendezés kiviteli terveit is elkészítette és résztvett a kivitelezés művezetésében és az üzembehelyezésben. Fentiek részletes leírása a (2) és (3)-ban található.

Műszaki érdekesség szempontjából figyelmet érdemel egy négyorsós, 100 tonnás mozdonyemelő emelőmotorjainak együttlátását biztosító automatika, amelyet már működő berendezéshez kellett utólag kifejleszteni és elkészíteni. A szabályozással elkerülhető, hogy emelés során a mozdonyban káros deformációk lépjenek fel, vagy a megemelt gép megbillenjen.

Együttlátást biztosító villamos vagy mechanikai tengely — amelyet több motoros daru hajtóművek között általánosan használnak — utólag nem volt felszerelhető. Így olyan szabályozást dolgoztunk ki, amellyel mindegyik motor sebességét a másik három sebességével hasonlítjuk össze. A motorok közül mindig a leggyorsabban haladó sebességét csökkentjük úgy, hogy végül az előresietőket a leglassúbb utolérje. Ezután a sebességsökkentést megszüntetve mind a négy motor újból kezdi egymás figyelését a névleges sebességen. Bármelyik motor lehet előresiető vagy elmaradó, mert ez attól függ, hogy az emelendő vagy süllyesztendő mozdony tömegelosztása mennyire marad azonos a támasztási pontokon menet közben. Így az automatikát úgy kellett kidolgozni, hogy a motorok egymás közt azonos szabályozási feltételekkel működ-

jenek. A szabályozás mintavételes és a beavatkozás mindkét irányban három — előre megválasztott — diszkrét értékű sebességsökkentéssel valósul meg.

Az egyes emelőorsók között a legnagyobb eltérés  $360^\circ$  ill. 20 mm magasságkülönbség lehet. A berendezés magától leáll, ha az orsók közti eltérés ennél nagyobbra nőne. Az orsók távolsága a vágány mentén kb. 10 m.

### Irodalom

1. Kurutz: Automatizálási törekvések a hazai akkumulátorgyártásban. Elektrotechnika 11—12 (1977)
2. Sárközy, S Dulin L.: Diesel-motor próbatermek villamos tervezésének műszaki kérdései Járművek és Mezőgazdasági Gépek 4 143 (1981)
3. Sárközy, S.: Korszerű Diesel-motor próbaterem villamos automatika berendezései. KTMF 3. konferencia előadás 1981. V.

Dr. Kohut Mátyás egy. adjunktus

Dr. Kurutz Károly egy. docens

Dr. Sárközy Sándor egy. docens