

Akkumulátor diagnosztikai egység 1. rész

NÉMETH GÉZA, SZLOVIK GUSZTÁV, ZÁTRÓK GÁBOR

1. Bevezetés

Napjainkban a szünetmentes energiaellátó rendszerek szinte elengedhetetlen részegysége az akkumulátor telec. A gazdaság és az ipar számos területén alkalmazott kisebb - nagyobb szünetmentes áramellátó rendszerben a teljesítménytől, az áthidalási időtől és egyéb műszaki feltételektől függően a legkülönbözőbb kapacitású és feszültségű akkumulátorokat alkalmaznak.

A szünetmentes áramellátó rendszerek megbízhatóságát az egyéb berendezések mellett nagymértékben meghatározza a beépített akkumulátorok állapota. Mindebből következik, hogy a felhasználók és üzemeltetők számára igen fontos az akkumulátorok műszaki állapotának ismerete, hiszen csak ennek birtokában lehet eldönteni - a sok esetben számottevő újabb beruházási költségeket is mérlegelve - hogy az adott rendszerben mikor kell az akkumulátorokat kicserélni.

1.1. Kapacitásvizsgálat célja

Az akkumulátorok munkavégző képességét alapvetően tényleges feszültségük és -Ah kapacitásuk határozza meg. Egy újonnan beépített akkumulátornál a gyártók garantálják a névleges jellemzőket és megadják a várható élettartamot, amely idő alatt - az alkalmazási körülmények és állandó 20 °C - os környezeti hőmérséklet mellett - az Ah kapacitás a névleges érték 80%-ára csökken [1]. Az üzemeltetés során azonban az eltelt időtől függetlenül többek között a hőmérséklettől, a karbantartástól, az akkumulátorok készletállapotának megfelelő fenntartásától (ez gyakorlatilag az akkumulátortöltő berendezések feladata) jelentős mértékben függ az akkumulátorok állapota.

Kapacitásvizsgálattal - amely az akkumulátorok meghatározott körülmények között adott ideig történő kisütése - megállapíthatjuk, hogy az akkumulátorok az üzemeltetési körülményeket is figyelembe véve milyen mértékben felelnek meg a gyártók által megadott, illetve elvárható állapotoknak.

1.2. Kapacitásvizsgálati eljárások

A gyakorlatban alapvetően kétféle vizsgálati módszer terjedt el, amelyekből megbízható következtetést vonhatunk le az akkumulátorok állapotára vonatkozóan.

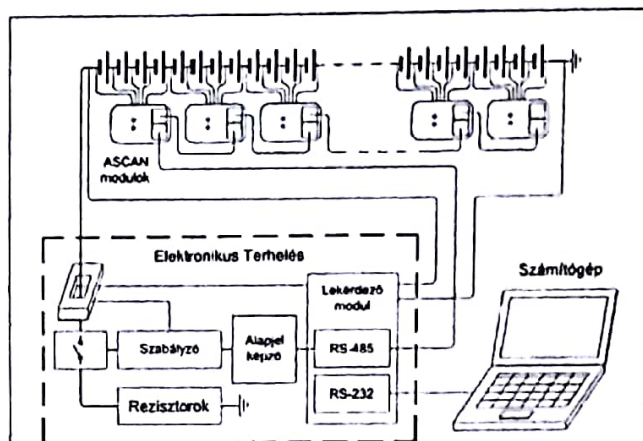
Az egyik eljárás során állandó leadott teljesítménynek megfelelő árammal sűtjük ki az akkumulátorokat. Ez azt jelenti, hogy a vizsgálati ciklus alatt a csökkenő feszültség függvényében folyamatosan növeljük a kisütő áramot. Például ezt a terhelési állapotot valósítják meg az áramellátó rendszerekben alkalmazott állandó kimenő teljesítménnyel üzemelő inverterek és különféle DC/DC átalakítók.

A másik eljárás szerint a vizsgálat alatt állandó árammal sűtjük ki az akkumulátorokat. A gyakorlatban a rendelkezésre álló kapacitás meghatározására ez utóbbi módszer az elterjedtebb.

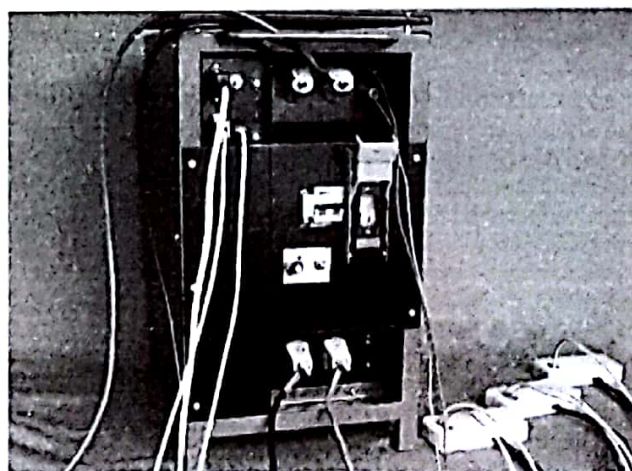
Az akkumulátor gyártó cégek katalógusaikban általában mind az állandó teljesítménnyel, mindpedig az állandó árammal történő kisütési görbéket megadják, ezért a PowerQuattro Rt.-ben kifejlesztett akkumulátor diagnosztikai egység mindkét kapacitásvizsgálati eljárásra alkalmas. Az e cikkben ismertetett kisütési görbe az állandó áramú kisütési eljárással készült.

2. Az akkumulátor diagnosztikai egység működése

Az akkumulátor diagnosztikai egység az 1. ábrán látható három fő részből áll:



1. ábra
Az akkumulátor diagnosztikai egység blokkvázlata.
- elektronikus terhelés
- mérési adatgyűjtő egységek
- működtető-, adatfeldolgozó és naplózó szoftver

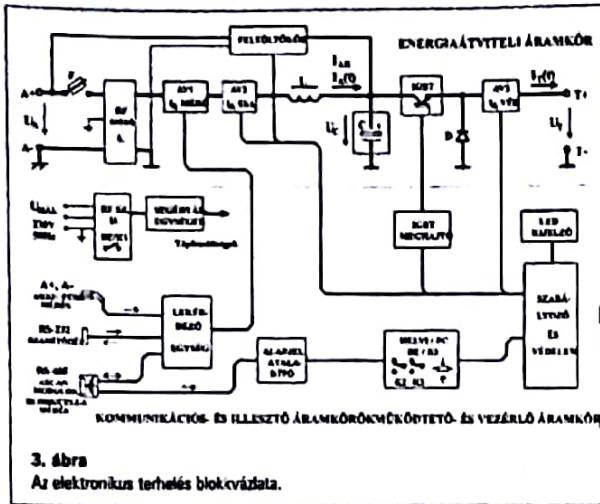


2. ábra
Az elektronikus terhelés és az ASCAN modulok.

2.1. Elektronikus terhelés

Az elektronikus terhelés feladata 6...400 V névleges feszültségű akkumulátorok 0...70 A között tetszőlegesen beállítható árammal történő kisütése. A kisütő áram távvezérelt üzemben programvezérléssel PC-ről, helyi üzemben pedig az előlapon lévő potenciométerrel állítható be. A berendezésben teljesítmény L-C csatoló hálózat után egy IGBT kapcsoló eszköz impulzus szélesség modulációs üzemmódban kapcsolja az állandó értékű terhelő ellenállásokat a vizsgált akkumulátor telepre. Ezzel a megoldással az akkumulátorból kivett energia jelentős része a terhelő ellenállásokon alakul át hőenergiává, mivel a kapcsolóüzemben működtetett tranzistoron számottevő veszteség nem keletkezik.

Az elektronikus terhelés blokkvázlata a 3. sz. ábrán látható.



A berendezés a működés szempontjából három fő egységre bontható:

- energiaátviteli áramkör
- működőtíró- és vezérlő áramkörök
- kommunikációs- és illesztő áramkörök

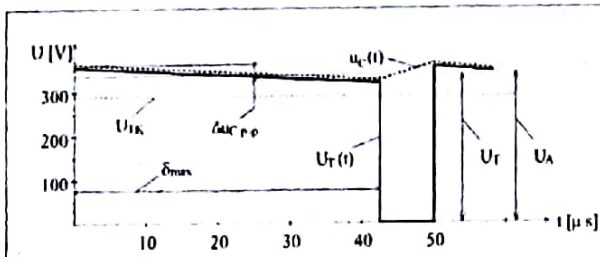
2.1.1. Energiaátviteli áramkör

Az akkumulátorok az A+, A- bemeneten-, a terhelő ellenállások pedig a T+, T- kimeneten csatlakoznak az energiaátviteli áramkörhöz. A C kondenzátor blokk utáni áramköri részeket a terheléshez kapcsolódó bekötésekkel együtt úgy alakítottuk ki, hogy a lehető legkisebb szórt induktivitással rendelkezzenek, ugyanis a szórt induktivitásokban tárolt energia nagyrészt a kapcsoló elem veszteségét növeli. Ezzel az elrendezéssel az IGBT teljesítmény félvezető kapcsolási vesztesége a vezetési mellett még a hallható tartomány fölötti 16...20 kHz üzemi frekvencián sem számottevő.

A kapcsoló üzemmódból adódóan a terhelésen jelentősen változó kitöltési tényezőjű és amplitúdójú IT(t) impulzus áramok folynak. Az akkumulátor telep védelme érdekében a terhelő áram felharmonikus tartalmát a berendezésbe beépített L-C szűrő egység jelentős mértékben csökkenti, így az akkumulátor telepet igen kis hullámosságú egyenáram terheli.

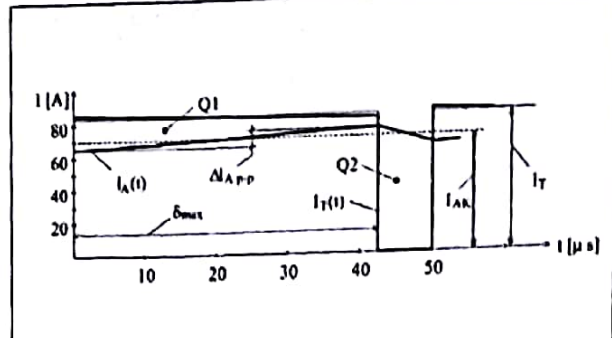
A C tervjelű kondenzátor telepet úgy méreteztük, hogy a legkisebb (6 V) UA - ra vonatkoztatott ΔUC P-P hullámosság összetevője kisebb legyen mint 10% és egyúttal fedezni tudja a terhelésen folyó áramok felharmonikus tartalmát jelentősebb melegezés nélkül. Ilyen feltételek mellett egy viszonylag kis méretű és -induktivitású (< 100 μH) L foltjótékeres is biztosítja a névleges 70 A áramra vonatkoztatva kevesebb mint 1% ΔIA P-P hullámosság tartalmú IAK akkumulátor kisütő áramot [3].

A jellemző jelalakokat a 4. és az 5. ábrák mutatják.



4. ábra
336 V névleges UA feszültségű akkumulátor esetén a terhelésre jutó feszültség hullámalakja: U_T(t), - amplitúdója: U_T (hullámosság nélkül) és - középértéke: U_{TK}; a C kondenzátor telep feszültségének pillanatértéke: u_C(t) és - hullámossága: Δu_{C P-P}; kitöltési tényező: δ.

Az ábrákon a szemléltetés érdekében a ΔUC P-P feszültség- és ΔIA P-P áram hullámosságot nem a valóságos arányaiban tüntettük fel.



5. ábra
70 A névleges kisütő áram esetén a terhelésen átfolyó áram hullámalakja: I_T(t) és -amplitúdója: I_T (hullámosság nélkül); az akkumulátor áram körpértéke: I_{AK}, - pillanatértéke: I_A(t) és hullámossága: ΔI_{A P-P}; a C kondenzátor telepből kivett: Q1 és a -telepbe bevitt: Q2 töltésmennyiség; kitöltési tényező: δ.

Mindkét ábra a maximális δ impulzus kitöltési tényező mellett mutatja a jellemző jelalakokat.

Ha a δ értéket folyamatosan csökkentjük, az U_{TK} és az I_{AK} mennyiségek a kitöltési tényezővel arányosan csökkennek. Ha a gyakorlatban igen kis hullámosság összetevőktől eltekintünk az alábbi összefüggéseket kapjuk.

A terhelésen folyó I_T - és az I_{AK} akkumulátor áram az amplitúdó értékekkel kifejezve:

$$I_T = \frac{U_T}{R_T} \quad (1.a.) \quad \text{és} \quad I_{AK} = I_T \cdot \delta \quad (1.b.) \quad \text{így} \quad I_{AK} = \frac{U_T}{R_T} \cdot \delta \quad (1.c.)$$

Az IGBT teljesítmény félvezető U_{VTZ} vezetési feszültségességét és az egyéb U_S soros feszültségességüket egy K_S (< 3 V) korrekciós tényezővel figyelembe véve (névleges kisütő áram I_{AKN} = 70 A esetén):

$$K_S = U_{VTZ} + U_S \quad (2.a.) \quad U_T = U_A - K_S \quad (2.b.)$$

A (2.b.) egyenletet behelyettesítve az (1.c.) egyenletbe és U_A - ra rendezve az alábbi összefüggést kapjuk:

$$U_A [V] = \frac{I_{AK} [A] \cdot R_T [\Omega] + K_S [V]}{\delta} \quad (3.) \quad \text{ahol} \quad K_A = K_S \cdot \delta$$

A kisütési ciklus alatt az U_A folyamatosan csökken a δ pedig csak a δ_{max} értékig növekedhet, így könnyen beláthatjuk, hogy az I_{AK} és R_T értékétől függően az elektronikus terhelés csak egy bizonyos U^{*} U_{Amin} feszültség szintjéig képes a beállított áramot állandó értéken tartani. Mivel a kapacitás vizsgálat ideje alatt a kisütő áram a névleges I_{AKN} értékű is lehet az U_{Amin} kisütési végfeszültség szintje pedig adott, amelyre a kisütési ciklus végéig üzemszerűen lecsökkenhet az akkumulátor telep kapcsolófeszültsége, a különböző névleges feszültségű akkumulátorokhoz különböző értékű RT terhelés tartozik.

Az előbbieket figyelembe véve R_T értékére az alábbi (4.) egyenlet szerinti felső korlátot kapjuk:

$$R_T [\Omega] \leq \frac{U^*_{Amin} [V] \cdot \delta_{max} - K_S [V]}{I_{AKN} [A]} \quad (4.) \quad \text{ahol} \quad U^*_{Amin} \text{ néhány}$$

V - tal kisebb mint U_{Amin}

Annak érdekében, hogy az IGBT eszköz árama semmilyen körülmények között sem haladja meg a maximálisan kapcsolható áramot, R_T értékére az akkumulátor feszültségétől függően egy alsó határértéket is be kell tartani az alábbi (5.a.) egyenlet szerint:

$$R_T \geq \frac{U_{Tmax}}{I_{AKPCS}} \quad (5.a.) \quad U_{Tmax} = U_{Amax} - K_S \quad (5.b.)$$

Ahol U_{max} a teljesen feltöltött akkumulátor kapcsolófeszültsége a mérési ciklus megkezdésekor, I_{KAPCS} pedig az IGBT eszközön megengedett legnagyobb kapcsolható áram.

2.1.2. Működtető- és vezérlő áramkörök

Ezek az áramköri egységek biztosítják az energiaátviteli áramkör megfelelő működéséhez szükséges feltételeket. Itt található a segéd tápegységek, az IGBT teljesítmény félvezető meghajtó áramkör, a szabályozó-, kijelző- és védelmi feladatokat ellátó áramkör, továbbá a be/ki illetve üzemmód kapcsolók és a kézi üzemhez szükséges beállító potenciométer.

2.1.3. Kommunikációs- és illesztő áramkörök

Az elektronikus terhelés egy kétirányú adatforgalmat lebonyolító lekérdező egységen keresztül, RS-232 soros vonalon tartja a kapcsolatot a PC-vel.

A lekérdező egység RS-485 soros vonalára csatlakoztathatók a vizsgált akkumulátor telepen elhelyezett „Accumulator SCANner” (a továbbiakban ASCAN) mérőmodulok, valamint ide csatlakozik a belső alapjcl átalakító is. Az alapjcl átalakító a PC-ről a lekérdező egységen keresztül érkező kódolt jeleket az analóg áramkörök számára feldolgozható formában továbbítja a szabályozó egységnek.

SZERZŐK:



Németh Géza (született 1950-ben) műszaki igazgató. 1971-ben végezte a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola, Automatizálási szakát. 1971-1992 között a Villamosipari Kutató Intézet, majd ennek jogutódja az EPOS - PVI Rt. tudományos főmunkatársa volt. 1992-től a PowerQuattro Kft., később a PowerQuattro Rt. műszaki igazgatója. Fő tevékenységi körébe tartozik többek között a váltakozó feszültségű szünetmentes áramellátó rendszerek fejlesztése és tervezése.

Elérhetőség: PowerQuattro Rt., 1161 Budapest XVI., János u. 175. Tel: 405-5400.



Szlovik Gusztáv (született 1955-ben) fejlesztőmérnök. 1979-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kar Erősáramú Szakán. 1979-1996 között a Villamosipari Kutató Intézet, majd ennek jogutódja az EPOS - PVI Rt. tudományos munkatársa volt. Fő tevékenységi körébe tartozott többek között a MÁV, a BKV METRO és a GÖDÖLLŐI GÉPGYÁR számára különféle DC/DC átalakítók tervezése.

Elérhetőség: PowerQuattro Rt., 1161 Budapest XVI., János u. 175. Tel: 405-5400.



Zátrok Gábor (született 1972-ben) fejlesztőmérnök. 1994-ben végzett a Kandó Kálmán Műszaki Főiskola erősáramú automatika szak vezérléstechnika ágazatán. 1995-2000-között a MÁVTI Kft. irányítástechnika osztályán tervezői munkakört töltött be. 2001-től a PowerQuattro Rt. fejlesztőmérnöke. Fő feladatai közé tartozik a mikroprocesszoros, mikrokontrolleres egységek tervezése és fejlesztése.

Elérhetőség: PowerQuattro Rt., 1161 Budapest XVI., János u. 175. Tel: 405-5400.

Nekrológ

Zádori János (1936-2005)



Zádori János 1936. január 17-én született Kiskundorozsmán. Szegedén járt gimnáziumba a Piaristáknál, majd a Radnóti gimnáziumban. Érettségi után a Budapesti Műszaki Egyetemen folytatta tanulmányait és villamosmérökként diplomázott. Első munkahelye az ORION TV gyár volt, 1959-től 1962-ig.

1962 és 1977 között a Délmagyarországi Áramszolgáltató Vállalat alkalmazottja.

Ezen időszak alatt mindvégig a szakszolgálat területén dolgozott: mérnök, csoportvezető, majd osztályvezető munkakörökben.

Új munkahelye 1977-től 1994-ig a Magyar Kábelművek Szegedi Gyára volt, ahol 12 évig főmérnök, majd 1989-től 1994 évi nyugdíjba vonulásáig igazgató.

A 90-es évektől aktív társadalmi életet élt, politikán kívüli non-profit szervezetekben. Alapító elnöke volt a Szegedért Alapítványnak, alapító tagja a Szegedi Rotary Clubnak és a Pusztaszeri Körnek.

Az egyesületnek 1962 óta volt tagja. Több évig vezetőségi tag, majd 1992-1997-ig a Szegedi Szervezet elnöke volt. Jelentősen hozzájárult a szegedi szervezet szakmai tevékenységének kiterjesztéséhez. Nyugdíjasként is aktívan tevékenykedett az egyesületben.

Betegségéről tudott, de soha nem beszélt róla, úgy élt, mint akinek a jelen volt az egyetlen lehetősége, amely fölött hatalma van, amivel még lehet valamit kezdeni, úgy gondolta a jelenben lehet tenni valamit a jövőért.

2005. június 4-én - János barátunk halálával - kevesebb lett közöttünk a szerető együttérzés, az egyenes beszéd, a hűség szeretett.

Hírek

GÁBOR DÉNES-DÍJ 2005 felterjesztési felhívás



A NOVOFER Alapítvány Kuratóriuma kéri a gazdasági tevékenységet folytató társaságok, a kutatással, fejlesztéssel, oktatással foglalkozó intézmények, a kamarák, a műszaki és természet-tudományi egyesületek, a szakmai vagy érdekvédelmi szervezetek ill. szövetségek vezetőit továbbá a Gábor Dénes-díjjal korábban kitüntetett szakembereket, hogy az évente meghirdetett belső GÁBOR DÉNES DÍJ-ra terjesszék fel azokat az általuk szakmailag ismert, kreatív, innovatív, magyar állampolgársággal rendelkező szakembereket, akik:

- kiemelkedő tudományos, kutatási-fejlesztési tevékenységet folytatnak,
- jelentős tudományos és/vagy műszaki-szellemi alkotást hoztak létre,
- tudományos, kutatási-fejlesztési, innovatív tevékenységükkel hozzájárultak a környezeti értékek megőrzéséhez,
- személyes közreműködésükkel nagyon jelentős mértékben és közvetlenül járultak hozzá intézményük innovációs tevékenységéhez.

A részletes felhívás, az adatlap letölthető a címről

Az elektronikus és a papíralapú előterjesztés beküldési/postára adási határideje 2005. október 10.

További felvilágosítást ad: Garay Tóth János (06-30-900-4850) vagy Kosztolányi Tamás titkár

(Fax:319-8916 Tel: 319-8913/21, 319-5111, e-mail:)

Budapest, 2005. május 31.

Garay Tóth János

a kuratórium elnöke

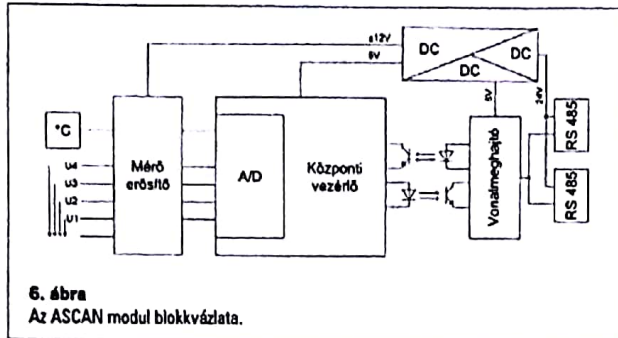
Akkumulátor diagnosztikai egység 2. rész

NÉMETH GÉZA, SZLOVIK GUSZTÁV, ZÁTRÓK GÁBOR

2.2. Mérési adatgyűjtő egységek

2.2.1. ASCAN modul

A modul az egyes cellák illetve blokkok feszültségeinek mérésére szolgál. Blokkvázlata a 6. ábrán látható:



A modul funkcionálisan két részre bontható:

- mérő egység
- adatátviteli egység

A modul 5 mérővezetékkel rendelkezik, amelyeket 5 egymást követő akkumulátor kivezetésre kell csatlakoztatni. Az akkumulátor típusától függően ezek cella, vagy blokk kivezetések lehetnek. Egy feszültségszint mérési tartománya 0,8 V-tól 16 V-ig terjed, ez elegendő a 6 cellás blokkok vizsgálatához is. Várhatóan a vizsgálatok során ennél nagyobb feszültségű blokk mérésére nem kerül sor.

A modul az éppen mért 4 feszültségszintből a legalacsonyabb potenciálú kivezetésre csavarkötéssel felerősíthető. A modul a felerősítő szerelvénye segítségével a cella, vagy a blokk hőmérsékletének mérésére is alkalmas. Ezt a szolgáltatását azonban a nem helyhez kötött vizsgálatok alkalmával nem használjuk ki. Ennek oka, hogy a különféle gyártmányú és típusú akkumulátor cellák, vagy blokkok kivezetései teljesen eltérő kialakításúak. Az ASCAN modulok ideiglenes felerősítése az eltérő kivezetésekre körülményes, a szerelés időigénye rendkívül nagy. Ezen lehetőség kihasználása csak fix telepítés esetén képzelhető el.

Mivel egy modul 4 cella, vagy blokk mérését képes elvégezni, így a telepre megfelelő számú modult kell telepíteni. Ha a mérendő szintek száma nem osztható 4-cel, a szabad mérővezetéseket, vezetéseket az utolsó mérendő pontra célszerű csatlakoztatni.

A mért jeleket a mérőerősítő alakítja az analóg - digitális átalakító bemeneti szintjének megfelelő feszültségértékké. A konverzió után a mérendő mennyiségekkel arányos értékek a modul központi egységében kerülnek tárolásra. A lekérdező egység ezen értékeket olvassa ki.

A modulok RS-485 adatátviteli vonalon kapcsolódnak a lekérdező egységhez. Minden egyes modul egyedi azonosító címmel rendelkezik. A lekérdező egység ezt az azonosítót használja, a megfelelő modul megszólítására. A cím a központi egység nem felejtő memóriájában kerül tárolásra a gyártás során. A későbbiek során ez a cím szükség esetén megváltoztatható.

Az egyszerűbb telepítés érdekében a modulokon két csatlakozó került elhelyezésre. A modulok szabványos, egyenes ETHERNET kábel segítségével csatlakoztathatók egymáshoz, és a lekérdező egységhez. Ez egyszerű szerelhetőséget tesz le-

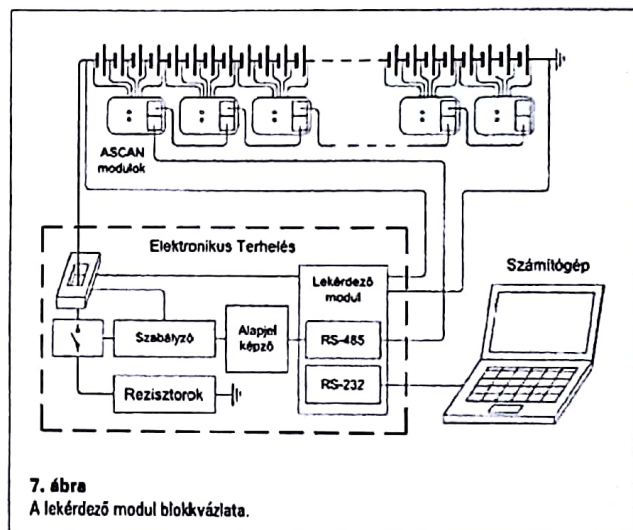
hetővé, és a csavart érpár nagy zavarvédeltséget biztosít. A modulok a működésükhöz szükséges tápfeszültséget is ezen a kábelben keresztül, több, egymással párhuzamosan kapcsolt érpáron kapják.

A csatlakozók a modulon belül párhuzamosan vannak kötve, ennek megfelelően a modulok párhuzamosan csatlakoznak a vonalra.

Az egyes modulok az akkumulátor telepre történő felhelyezés után eltérő feszültségszintre kerülnek, ezért szükségessé vált, hogy az egységeket galvanikusan elválasszuk egymástól. A tápfeszültség DC-DC átalakító, az adatátviteli vonal optocsatoló segítségével kerül leválasztásra.

2.2.2. Lekérdező modul

A modul blokkvázlata a 7. ábrán látható:



A lekérdező modul az elektronikus terheléssel közös tokozásban került elhelyezésre.

A modul elvégzi a teljes telepfeszültség, a kisütő áram és a környezeti hőmérséklet mérését, az ASCAN modulok lekérdezését valamint előállítja a kisütő áram alapjel képző kódolt bemeneti jelét. Ezen túlmenően a lekérdező modul tartja a kapcsolatot a számítógépen futó, működtető szoftverrel.

A lekérdező modul funkcionálisan ugyancsak felosztható mérő egységre és adatátviteli egységre. Az ASCAN modulokhoz hasonlóan az átalakítást követően a mérendő mennyiségekkel arányos értékek szintén a központi egység memóriájában kerülnek eltárolásra.

Az adatátviteli egység szétbontható RS-232 és RS-485 részekre.

Az RS-485 vonalra párhuzamosan csatlakoznak a különböző modulok. A lekérdező modul valósítja meg a MASTER funkciót, a többi modul (ASCAN-ok, alapjel képző) SLAVE üzemmódban működnek. Ennek megfelelően a lekérdező modul adja ki a parancsokat, kéréseket, vezérli a vonal adatforgalmát.

Az egyszerűbb szerelhetőség érdekében az ASCAN modulok tápellátása és a soros vonal csavart érpárja közös csatlakozón, és közös kábelben került kialakításra.

Az RS-232 vonalon a lekérdező modul kiszolgáló funkciót lát el. A számítógép felől érkező parancsokat fogadja, feldolgozza, ha szükséges továbbküldi a megfelelő modulnak.

A lekérdező modul galvanikusan kapcsolódik az akkumulátorhoz, esetleg a töltőhöz, valamint az elektronikus terheléshez is. A számítógép védelme érdekében az RS-232 illesztőegység galvanikusan leválasztásra került. Az illesztőegység külön, leválasztott tápfeszültséget kap. Az adatátvitel a lekérdező modul központi egysége és az illesztő egység között optikai szálon valósul meg.

2.2.1. Kisütő áram alapjel képző modul

Az áram alapjel képző modul az RS-485 soros vonalon fogadja a lekérdező modul felől érkező utasításokat. A megkülönböztethetőség érdekében ez a modul is egyedi azonosítóval rendelkezik.

A soros adatokból a modul feldolgozó egysége képi az elektronikus terhelés tiltó-engedélyező jelét. Az áram alapjelet digitális-analóg átalakító segítségével állítja elő.

2.3. Működtető- adatfeldolgozó- és naplózó szoftver

Az akkumulátor diagnosztikai egység működését a számítógépen futó szoftver vezérli, amely Microsoft Windows operációs rendszer alatt működik.

A program soros porton kommunikál a lekérdező modullal, amelynek segítségével indítja az analóg értékek mérését, kérdezi le a mérés eredményeit, állítja be a terhelőáramot, kapcsolja ki- be az elektronikus terhelést.

A program indítása után első lépésként az akkumulátor adatait, a mérés paramétereit valamint a jegyzőkönyv elkészítéséhez szükséges adatokat kell megadni. Egyebek mellett meg kell határozni a cellák, vagy blokkok számát, a blokkok névleges feszültségét, a kisütő áram értéket, a telep kisütési végfeszültségét, a cella, vagy blokk kisütési végfeszültségét, a mintavételi időt. A program a beállított értékek alapján meghatározza a szükséges ASCAN modulok számát.

A következő lépés az ASCAN modulok azonosítása. Minden modul egyedi sorszámmal rendelkezik. Az egyes modulok és ezzel együtt a szintfeszültségek azonosíthatósága miatt először egy felismerési folyamatot kell elvégezni. Ekkor a működtető szoftver egyesével kérdezi le az ASCAN modulokat.

A lekérdező modul közvetlenül az azonosítás alatt álló ASCAN modult olvassa. A lekérdezett ASCAN modulok számait eltárolja, és a mérési folyamat során csak ezeket szólítja meg.

A működtető szoftver lehetőséget nyújt arra is, hogy az esetlegesen meghibásodott ASCAN modult a mérési folyamat során új modulra cseréljük.

Ha az azonosítás megtörtént, indulhat a tényleges mérés. A program az elektronikus terhelés segítségével beállítja a meghatározott kisütő áramot, és elkezd a mérési folyamatot.

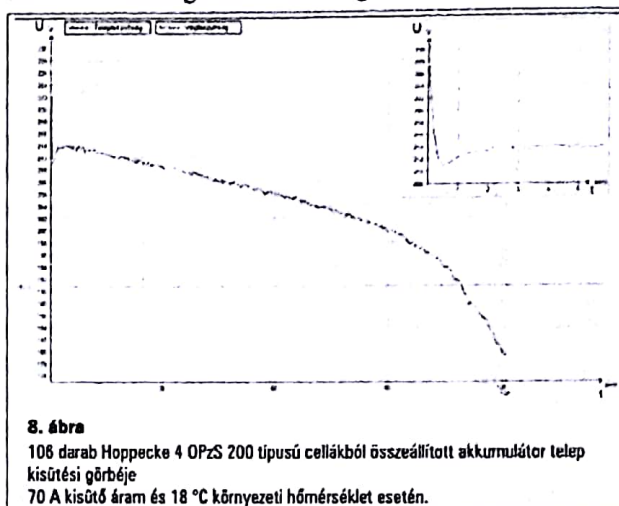
Az analóg értékek mérésének indítása egy időpontban történik. Az egyes analóg egységek ekkor egyszerre elkezdik a mérési ciklust. A mérési ciklus néhány száz 10ms idő alatt lezajlik. Ezután a lekérdező modul az összes ASCAN modul mérési eredményét kiolvassa, így minden érték (telepfeszültség, kisütő áram, környezeti hőmérséklet, az egyes blokkfeszültségek) a lekérdező egység memóriájába kerül, onnan olvassa ki a működtető program. A kiolvasott értékek a későbbi feldolgozás érdekében naplófájlban kerülnek tárolásra. A program a mintavételi idő elteltével újabb mérési ciklust kezdeményez.

Amennyiben a működtető szoftver a mérés folyamán nem megfelelő blokkokat vagy cellákat észlel – amelyek feszültsége a vizsgálati időn belül a megengedett határérték alá csökken –

automatikusan leállítja a mérést. Ha a hibásnak ítélt blokkok vagy cellák száma a vizsgált akkumulátor névleges feszültségétől függően egy megengedett érték alatt marad, azok kiiktatása után a vizsgálat folytatható.

A felvett, rögzített adatok alapján a kiértékelés a vizsgálat befejezése után, tetszőleges időpontban elvégezhető. A 8. ábrán egy tényleges kapacitásvizsgálat folyamán felvett telepfeszültség időbeni változása látható.

A kiértékelés során az adatgyűjtő szoftver segítségével felvett kisütési görbét összevetve a katalógus adatokkal [2] meghatározható, hogy a vizsgált akkumulátor kapacitása jelenleg hány százaléka a katalógus szerinti névleges értékének.



8. ábra

106 darab Hoppescke 4 OPzS 200 típusú cellából összeállított akkumulátor telep kisütési görbéje
70 A kisütő áram és 18 °C környezeti hőmérséklet esetén.

3. Akkumulátor diagnosztika a gyakorlatban

Az akkumulátor diagnosztikai egységet úgy terveztük, hogy a különböző helyszíneken lévő akkumulátorok vizsgálata könnyen elvégezhető legyen. A mérő egység két erősáramú eleme az elektronikus terhelő berendezés és a rezisztorok úgy lettek kialakítva, hogy könnyen szállíthatók és egyszerűen telepíthetők legyenek.

Az ASCAN mérőmodulok beépített vezetékkel egyszerűen csatlakoztathatók a vizsgált akkumulátor telephez. Az 1. ábra szerinti mérési elrendezés gyors és kényelmes összeállításához egy külön szerviz csomagban található a hálózati-, erősáramú- és jelkábelek. Kapacitásvizsgálat idején az akkumulátortöltő berendezéseket le kell választani a mérendő akkumulátorokról. A vizsgálat közben a kezelő személyek a számítógép monitorán és az elektronikus terhelés LED kijelzőjén folyamatos tájékoztatást kapnak a diagnosztikai egység üzemi állapotáról.

Az akkumulátor diagnosztikai egység kifejlesztésével és megépítésével egy olyan eszközt hoztunk létre, amelynek segítségével a felhasználó nagy biztonsággal megállapíthatja, hogy az alkalmazott akkumulátorok mennyiben teljesítik a gyártók által megadott, illetve az eltelt üzemeltetési idő függvényében elvárható állapotot.

Irodalom

- [1] Steco Batteries Industrielles: EUROBAT (The eurobat guide for the specification of valve regulated lead-acid stationary cells and batteries) 1992.
- [2] Dr.-Ing. Wolfgang Fischer: Stationary Lead-Acid Batteries An Introductory Handbook Brilon-Hoppecke. June 1996
- [3] Csáky – Ganszky – Ipsits – Marti: Teljesítményelektronika. Műszaki Könyvkiadó, 1976

SZERZŐK

A szerzők adatait és elérhetőségét az előző számban ismertettük.