

RÁDIÓRENDSZER FOGYASZTÁSI ADATOK RÖGZÍTÉSÉRE

KIVONAT

A találmány tárgya rádiórendszer fogyasztási adatok rögzítésére.

A rádiórendszer végberendezéseket és adatgyűjtőket (2) tartalmazó rádióhálózatban alkalmazható. A végberendezés fogyasztási értékek (V) rögzítésére szolgáló berendezést és a végberendezéshez rendelhető fogyasztási értékeket (V) tartalmazó rádióüzeneteket (1) elküldő rádióadót tartalmaz. Az adatgyűjtő (2) rádióüzenetek (1) fogadására szolgáló rádióvevőt, adattárolóval (4, 7) ellátott, a rádióüzeneteket (1, 6) és/vagy az azokhoz tartozó fogyasztási értékeket (V) elemző és eltároló számítógépet, valamint rádióüzeneteket (6) elküldő rádióadót tartalmaz. A végberendezések rádióadói és az adatgyűjtők (2) azonos frekvenciatartományban működnek. Az adatgyűjtő (2) a beérkező rádióüzeneteket (1) ismételten elküldő és rádióüzenetek (6) elküldését vezérlő rádióüzenet-kezelőt (3) tartalmazó eszközként van megvalósítva.

(1. ábra)

1972
HÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

AM

1972 Po200916

RÁDIÓRENDSZER FOGYASZTÁSI ADATOK RÖGZÍTÉSÉRE

A találmány tárgya rádiórendszer fogyasztási adatok rögzítésére. A találmány szerinti rádiórendszer elsősorban végberendezéseket és adatgyűjtőket tartalmazó rádióhálózatban alkalmazható, ahol egy végberendezés fogyasztási értékek rögzítésére szolgáló berendezést és a végberendezéshez rendelhető fogyasztási értékeket tartalmazó rádióüzeneteket elküldő rádióadót tartalmaz, továbbá ahol egy adatgyűjtő rádióüzenetek fogadására szolgáló rádióvevőt, adattárolóval ellátott, a rádióüzeneteket és/vagy az azokhoz tartozó fogyasztási értékeket elemző és eltároló számítógépet, valamint rádióüzeneteket elküldő rádióadót tartalmaz.

Napjainkban különböző megoldások ismertek arra, hogy miként lehet fogyasztási adatok – például fűtési költség, hő-, víz-, áram- vagy gázfogyasztás – rögzítésére szolgáló, vezeték nélküli rendszereket megvalósítani. Ezek a rendszerek a szabad felhasználású ISM-frekvenciasávokra – vagyis Európában a 434 MHz-es és a 868-as MHz-es sávra – vonatkozó előírások szerint működnek. Széles körben elterjedtek azok a rendszerek, amelyek egy épületen belül nagy számú, helyhez kötött adatgyűjtőt tartalmaznak, amely adatgyűjtők vevőegységgel vannak ellátva. Az adatgyűjtők úgy vannak elrendezve, hogy egy kiolvasó egységgel szabadon megközelíthetők legyenek. Az adatgyűjtők előnyösen lépcsőházakban, lépcsőfeljárókban vagy folyosókon találhatók. A szükséges adatgyűjtők számát a fogyasztási adatok rögzítésére szolgáló berendezés adóegységének hatótávolsága és a megkívánt redundancia határozza meg. Számlakészítés céljából az egyes épületekben lévő összes adatgyűjtőt rendszeresen ki kell olvasni. Az épületekben lévő, fogyasztási adatok rögzítésére szolgáló ilyen egyirányú rádiórendszerek, amelynek az adatgyűjtői csak vevőegységgel rendelkeznek és nem teszik lehetővé a kapott fogyasztási adatok továbbítását, azzal hátrányos tulajdonsággal rendelkeznek, hogy csak a fogyasztási adatokat rögzítő berendezés adóegységének hatókörzetében fogható adatokat képes fogadni és eltárolni. Ha egy célszerűen teleppel működő adatgyűjtő meghibásodik, akkor az általa összegyűjtött számlázási adatok elvesznek. A vonatkozó előírások miatt a késedelmes számlázás nem megengedett, ezért az ismert rádiórendszerek-

ben az adatgyűjtők számának növelésével biztosítanak redundanciát. Ez azonban megnöveli a rendszer bonyolultságát, mivel egy fogyasztási adatokat rögzítő berendezés hatókörzetében legalább két adatgyűjtőnek kell elhelyezkednie. Ez megnöveli a beszerzés és a rendszer üzembe helyezésének költségeit, továbbá a több adatgyűjtő miatt megnő a kiolvasás költsége is. A rádiórendszer redundanciája miatt a számlakészítés is többletköltséggel jár.

Ismertek olyan hierarchikusan felosztott rádiórendszerek is, amelyeknél a rögzített fogyasztási értékeket egy vagy több köztes vevőegységen vagy adóegységen keresztül továbbítják egy központba. Bár ezeknél a rendszereknél egy adatgyűjtő kiesése miatt nem vész el adat, azonban egy ilyen hierarchikus rádiórendszer megtervezése és megvalósítása még mindig rendkívül költséges. A köztes vevőegységeket vagy adóegységeket ugyanis a hierarchiaszintek alapján különböző feladatokkal kell ellátni, így különböző, megfelelően módosított berendezések válnak szükségessé. Másfelől a különböző kommunikációs utak redundanciáját lehetőleg mindegyik hierarchiaszinten biztosítani kell. Emiatt az ilyen hierarchikus rádiórendszerek megvalósítása is többletköltséggel jár.

A találmánnyal célunk olyan, az eddigieknél kisebb költséggel megvalósítható, fogyasztási adatok rögzítésére szolgáló rádiórendszer megvalósítása, amely nagyobb hatótávolságú, egyszerűen bővíthető és lehetővé teszi, hogy a fogyasztási adatok bármelyik adatgyűjtőből kiolvashatóak legyenek.

A kitűzött célokat olyan rádiórendszer megvalósításával érjük el, amelyben a végberendezések rádióadói és az adatgyűjtők azonos frekvenciatartományban működnek, továbbá az adatgyűjtő a beérkező rádióüzeneteket ismételtlen elküldő és rádióüzenetek elküldését vezérlő rádióüzenet-kezelőt tartalmazó eszközként van megvalósítva.

A találmány révén olyan, egyszerű adatszóró rádiórendszert hozunk létre, amelyben az adatgyűjtő nemcsak a hatókörzetében található, fogyasztási adatokat rögzítő berendezésektől fogadhat adatokat, hanem szomszédos adatgyűjtők adásait is képes venni. Azáltal, hogy a rádióüzeneteket adatszórással további adatgyűjtőkhez továbbítjuk, amelyek a rádióüzeneteket maguk is továbbküldik, az egyes végberendezések fogyasztási adatait szétküldjük az összes adatgyűjtőnek, így a fogyasztási adatok kiolvasása bármelyik adatgyűjtőnél elvégezhető. Egy rádióüzenet egy-

azon adatgyűjtőből történő többszöri elküldésének kiküszöbölése vagy korlátozása érdekében a rádióüzenetek elküldését az adatgyűjtőben egy üzenetkezelővel felügyeljük.

Az üzenetkezelő célszerűen tartalmaz egy olyan ún. kizáró listát, amelyen azok a végberendezések szerepelnek, amelyek az adatgyűjtőn keresztül már fogadtak vagy újból elküldtek egy rádióüzenetet. Egy rádióüzenet elküldését az adatgyűjtő csak akkor ismétli meg, ha a hozzárendelt végberendezés nem szerepel a kizáró listán. Ily módon energia takarítható meg az adatgyűjtőben, továbbá csökkenthető a rádiórendszer sugárzási teljesítménye, mivel ezek az adatgyűjtők a közvetlenül vagy közvetett módon fogadott, illetve az adatszórással elküldött rádióüzeneteket nem küldik el többször.

Annak érdekében, hogy a rádióüzenetek meghatározott időtartamon belül továbbítsuk egy végberendezésből, az üzenetkezelő egy rádióüzenet vételekor megvizsgálja, hogy az adott rádióüzenethez rendelt végberendezés szerepel-e a kizáró listán. Ha nem szerepel, akkor egy ún. kizárási határidővel együtt felveszi a végberendezést a kizáró listára, és azt csak a kizárási határidő lejártát követően törli ismét a listáról. Ezzel azt érjük el, hogy csak a beérkező azonos rádióüzeneteket nem sugározzuk szét, ugyanakkor egy, a kizárási határidő lejártát követően elküldött, a megfelelő végberendezés új fogyasztási értékeit tartalmazó, újabb rádióüzeneteket ismét figyelembe vesszük.

Rendkívül egyszerűvé válik a kizáró lista kezelése, ha azt az adáskezdesi időpontok alapján időrendi sorba rendezzük. Erre különösen alkalmas egy FIFO (first-in-first-out) tároló. Közvetlenül azelőtt, hogy egy berendezés azonosítóját a kizáró listában megvizsgálánk, vagy rövid, szabályos időközönként az adatgyűjtő üzenetkezelője révén töröljük a kizáró listáról azokat a berendezéseket, amelyek kizárási határideje lejárt. Az időrend szerinti szervezésnek köszönhetően csak a legrégebbi bejegyzéseket kell egymás után megvizsgálni mindaddig, amíg olyan bejegyzést nem találunk, amelyhez tartozó kizárási határidő még nem járt le.

A rádióüzenetek elküldésének felügyeletére további lehetőség az, hogy magában a rádióüzenetben egy ún. hozzáférési számlálót használunk, melynek értékét a rádióüzenet minden egyes elküldésekor megnöveljük. Az üzenetkezelő a rádióüzenet fogadásakor megvizsgálja a hozzáférési számlálót, és a rádióüzenetet csak akkor

küldi el újból, ha a hozzáférési számláló értéke nem halad meg egy előre meghatározott határértéket. Ha a vett rádióüzenet nem tartalmaz hozzáférési számlálót, vagyis a rádióüzenetet még egyszer sem továbbítottuk, az üzenetkezelő beilleszti a rádióüzenetbe a hozzáférési számlálót. Különösen egyszerű megoldást jelent egy olyan hozzáférési számláló alkalmazása, amelynek kezdőértéke nulla, és amelynek értéke a továbbiakban mindaddig növekszik, amíg egy maximális értéket el nem ér. Ha a hozzáférési számláló értéke elérte a megengedett legnagyobb értékét, a rádióüzenetet többé nem továbbítjuk, és az üzenetben lévő adatokat szükség esetén eltároljuk az adatgyűjtő adattárolójában. A hozzáférési számláló segítségével hatásosan korlátozható egy rádióüzenetnek egy adatgyűjtőből történő többszöri elküldésének száma.

Annak érdekében, hogy megakadályozzuk a rádióüzeneteknek ugyanabból az adatgyűjtőből történő többszöri elküldését, a hozzáférési számláló alkalmazását kombinálhatjuk a kizárási határidőket tartalmazó kizáró lista vezetésével, ahol a kizárás időtartamát a hozzáférési számláló értékétől függően határozzuk meg. A rádióüzenet első sugárzásakor, amikor is a hozzáférési számláló kezdőértéken áll, a kizárási időtartam hossza a megengedett legnagyobb érték. Minden egyes lépésben, amikor az elküldött rádióüzenetet az adatszóró hálózaton keresztül szétsugározzuk, a hozzáférési számláló értékének növelésével csökkentjük a kizárási időtartamot. Ezzel azt érjük el, hogy a rádiórendszer az új rádióüzenetek számára hamarabb áll rendelkezésre. A kizárási időtartamnak a hozzáférési számlálótól független meghatározásakor a továbbítási sorban utolsó adatgyűjtő is átadja a maximális kizárási időtartamot, mivel nem tudja meghatározni azt, hogy a rádióüzenet előzőleg hányszor volt elküldve. Ebben az esetben egy rádióüzenet elküldését követően a rendszer holtideje kedvezőtlen lenne.

Annak érdekében, hogy kiküszöböljük a rádiórendszernek egy rádióüzenet első vételét követő azonnali elküldéséből adódó túlzott terhelését, egy elküldendő rádióüzenethez minden adatgyűjtőben egy – célszerűen álvéletlen módon meghatározott – adási időpontot rendelünk hozzá, és a rádióüzenetet az említett adási időpont eléréséig egy ideiglenes tárolóban tároljuk el, amely a továbbítandó rádióüzeneteket várakozási sorba rendezi. Az adási időpont álvéletlen módon történő meghatározása

révén a hálózati struktúrából adódó, szisztematikusan fellépő ütközések kiküszöbölhetők.

Lehetőség van arra is, hogy egy továbbítandó rádióüzenetet egy adásszünetben célszerűen álvéletlen hosszúságú időtartamra egy ideiglenes tárolóban tároljunk el, és az adásszünet lejártát követően a rádióüzeneteket egymás után folyamatosan elküldjük. Ekkor nem szükséges mindegyik rádióüzenethez egy külön adási időpontot hozzárendelni, továbbá a független rádióüzenetek száma is lecsökkenthető.

A találmány egyik előnyös változatánál a rádióüzenetek elküldését a rádiórendszer egy bekapcsolási periódus (Duty-Cycle-Interval) során, egy célszerű hosszúságú időtartományon belül hajtjuk végre. A kapcsolóüzemet az adás megkezdésének, illetve befejezésének a bekapcsolási perióduson belüli időpontja jellemzi. A rádióüzenetek elküldéséhez biztosított időintervallumok meghatározása révén tetőleges kapcsolóüzem egyszerűen megvalósítható.

Az időintervallum meghatározásához célszerűen egy ún. elküldési számlálót használunk, amelynek értékét a rádióüzenetek minden egyes továbbításakor növeljük az adatgyűjtőben. Ezzel kihasználjuk azt, hogy egy rádióüzenet elküldése egy lényegében állandó, meghatározható időtartamot vesz igénybe. Ha az elküldési számláló eléri a kapcsolóüzemhez tartozó megengedett legnagyobb bekapcsolási időtartamnak megfelelő értéket, akkor az adatgyűjtő kész arra, hogy további rádióüzeneteket továbbítson. A bekapcsolási periódus lejártát követően az elküldési számlálót alaphelyzetbe állítjuk, és az adatgyűjtőből egy új bekapcsolási periódus alatt újból küldhetünk rádióüzeneteket.

A fentiekén kívül egy rádióüzenet vagy rádióüzenet-sorozat minden egyes elküldését követően adásszünetet tarthatunk, amely egy minimális időtartamból és adott esetben egy változtatható, célszerűen álvéletlen módon meghatározott időtartamból áll. Így a rádióüzenet vagy rádióüzenet-sorozat adási időpontját kizárólag változtatható adásszüneti időtartamok alapján is meghatározhatjuk, és ezáltal lehetőség nyílik arra, hogy egy minimális hosszúságú, folytonos adásszünetet és egy maximális hosszúságú, folytonos adásidőt biztosítsunk. Az adásidő véletlenszerű hosszúságát folytonos vagy diszkrét adásszüneti időszakok felhasználásával állítjuk elő. Az adatgyűjtő az adásszünet alatt további rádióüzeneteket fogadhat a végberendezésektől vagy más adatgyűjtőktől; adott esetben elkülöníti az irreleváns rádióüze-

neteket; a továbbküldendő rádióüzeneteket eltárolja az átmeneti adattárolóban lévő várakozási sor végére; és a várakozási sorban lévő üzenetekből álló teljes blokkot egyben küldi el az adásszünet végén. Ezután az adatgyűjtőben lévő üzenetkezelő újból meghatároz egy véletlen hosszúságú adásszünetet.

A fogyasztási adatok biztonságba helyezése céljából a beérkező rádióüzenetben lévő fogyasztási adatokat eltároljuk az adatgyűjtő adattárolójában, amennyiben még nem rendelkezünk érvényes adategységgel. A fogyasztási adat, illetve az adategység érvényességét célszerűen időcímke vagy jól definiált, elsősorban mátrix alakú adatszerkezet segítségével határozhatjuk meg, ahol a tárolási helyet a berendezés azonosítójának és az adatrögzítés időpontjának függvényében adjuk meg. Egy adatgyűjtő például 500 végberendezés 12 vagy 18 hónap időtartamra vonatkozó fogyasztási értékeit tárolhatja el. Ebben az esetben az adattároló megvalósítható olyan kétdimenziós tömbként, amely 12×500 , illetve 18×500 elemet tartalmaz. A tárolási hely egyrészt az 1-től 12-ig, illetve 1-től 18-ig terjedő hónap-indexből és egy, a berendezést azonosító indexből áll, ahol tárolási helyet például Hash-táblázat segítségével számítjuk ki. Ha a rádióüzeneteket szabályos időközönként kell fogadni, és az adatokat maximális számú végberendezés szolgáltatja, akkor célszerű egy naptárszerű, kétdimenziós adatszerkezetet használni. Amennyiben a fenti peremfeltételek nem ismertek, akkor a beérkező adategységeket egy időcímkével együtt tetszőlegesen, például lineáris listába szervezve tárolhatjuk el az adattárolóban. A szükséges diszkretizálást követően az időcímkék léptéke nap, hét, hónap vagy év lehet. A konkrét alkalmazástól függően azonban más lépték is elképzelhető. Egy adategységet akkor tekintünk érvényesnek, ha időcímkéje megegyezik a rendszer aktuális időcímkéjével.

Az áramfogyasztás csökkentése céljából célszerű, ha az előnyösen teleppel működő adatgyűjtőt csak meghatározott működési időtartamra kapcsoljuk be, ahol a vevőegység és/vagy adóegység bekapcsolási időpontjait célszerűen egy szinkronizáló üzenet segítségével szinkronizáljuk a többi adatgyűjtőhöz. A teleppel működő adatgyűjtők a vevőegységüket csak nagyjából akkora időtartamra kapcsolják be, hogy az összes adatgyűjtő vevőegysége/adóegysége közel egyidejűleg legyen bekapcsolva annak érdekében, hogy lehetővé váljon a rádióüzenet hatékony szétküldése. A bekapcsolási időpont meghatározására mindegyik adatgyűjtő tartalmaz egy

időzítő egységet. Nyilvánvaló, hogy az időmérésre szolgáló alkatrészek – például rezgőkvarc – bizonyos tűréssel rendelkeznek. Az adatgyűjtők időzítő egységei ezért hosszú távon akkora időeltérést halmozhatnak fel, hogy a különböző adatgyűjtők vőegységeinek bekapcsolási időpontjai csak részben vagy egyáltalán nem esnek egybe. Az időzítő egységek szinkronizálása céljából szinkronizáló üzeneteket használunk, amelyek az adás időpontjában egyrészt az adatgyűjtő időzítő egységének pillanatnyi állapotát tartalmazzák, másrészt egy, az eredetére vonatkozó ismertető jelet tartalmaznak. Ez – akárcsak a végberendezéseknél – lehet egy egyértelmű és egyszeri készülékazonosító. A rádióüzenetek kezelésekor minden adatgyűjtőben olyan döntési eljárást hajtunk végre, amely alapján eldönthető, hogy melyik időzítő egység lesz a rendszer referencia időzítő egysége, amelyhez az összes többi időzítő egység óráját igazítani kell. A szinkronizálást olyan időközönként hajtjuk végre, hogy az időzítési tűrések halmozódása ne haladhasson meg egy kritikus értéket.

Egy végberendezésnek és/vagy egy adatgyűjtőnek a rendszerben elfoglalt helyét célszerűen egy, a berendezések azonosítóit tartalmazó lista és/vagy egy egységes rendszerkód segítségével határozhatjuk meg. Ehhez például üzembe helyezéskor mindegyik adatgyűjtőben eltárolunk egy olyan listát, amely a rendszerhez tartozó összes fogyasztásiadat-rögzítő berendezés – azaz végberendezés – és adatgyűjtő azonosítóját tartalmazza. Amint a rendszer összes adatgyűjtőjének azonosítója ismertté válik, az azonosítókat például a rádiórendszerben speciális üzenetekben továbbított, üzemi paraméterekként tárolhatjuk el. A rendszer berendezéseinek azonosítóit tartalmazó lista eltárolása, illetve egy rendszerkód átadása megvalósítható egy szolgálati interfészen keresztül vagy kéziképpel, a rendelkezésre álló kiszolgáló elemeken keresztül. Az egységes rendszerkód átadásakor ügyelni kell arra, hogy a különböző rendszerek különböző rendszerkódokat használnak. A rendszerhez való tartozás megállapítása céljából a rendszerkódot meg kell adni a rádióüzenetekben.

A találmány szerinti rádiórendszer további egyszerűsítése céljából célszerű, ha egy adatgyűjtő üzemi paraméterei változtatható módon állíthatók be például egy szolgálati rádióüzenettel és/vagy a berendezés gyártásakor, paraméterezéssel. Rádiótechnikai szempontból ezért az üzemi paramétereket korlátozott hozzáférésű és nem-korlátozott hozzáférésű paraméterekre osztjuk fel, ahol a nem-korlátozott hoz-

záférésű paramétereket az üzembe helyezéskor vagy üzem közben meg lehet változtatni, ezáltal a rendszer működését optimalizálni lehet. Annak érdekében, hogy a szomszédos rádiórendszerek által elküldött üzenetek ütközésének valószínűségét minimálisra csökkentsük, a különböző rendszerekben lehetőleg különböző üzemidőket állítunk be. A számlázással kapcsolatos fogyasztási adatok egyszerű továbbadása révén a találmány szerinti rádiórendszernek olyan műveleteket kell lehetővé tennie, mint például bizonyos rendszerkomponensek törlése, cseréje vagy betoldása, illetve azok paraméterezése. Az említett műveletek végrehajtásához első lépésben például egy tetszőleges adatgyűjtőben végrehajtjuk a kívánt beállításokat, majd egy második lépésben inicializáljuk az üzenetek szétküldését. Ha a rendszer tartósan vételi állapotban lévő, külső adatgyűjtőket is tartalmaz, akkor a megfelelő szolgálati üzenetek közvetlenül továbbküldhetők. Amennyiben olyan, teleppel működő adatgyűjtőről van szó, amelynek vevőegysége csak meghatározott időtartamra kapcsol be, a szolgálati rádióüzenetet célszerűen a legközelebbi, az összes adatgyűjtő számára közös időpontban küldjük tovább. Ebben az esetben az adatgyűjtő adattárolójában a parancsok számára várakozási sort hozunk létre, amelyben elegendően sok szolgálati utasítást tudunk átmenetileg eltárolni.

A találmány szerinti rádiórendszer további optimalizálása szempontjából előnyös, ha az adatgyűjtő az üzemi paramétereit szolgálati rádióüzenetek alapján, az adóköri körzetének meghatározása révén automatikusan állítja be. Így azok az adatgyűjtők, amelyek például zajos adáskörzetben vannak, maguktól leállhatnak.

A találmány szerinti rádiórendszert a továbbiakban a rajz alapján ismertetjük részletesen. A leírásban bemutatott üzemi paraméterek a fogyasztási adatok épületeken belüli rögzítésének egy tipikus esetére vonatkoznak. A találmány szerinti rádiórendszer azonban más üzemi paraméterekkel és/vagy más méretben, például több épületben, városrészben, stb. is megvalósítható. A rajzon:

- az 1. ábra a találmány szerinti rádiórendszerben alkalmazott adatgyűjtő blokkvázlata;
- a 2. ábra az adatgyűjtő vezérlését bemutató folyamatábra;
- a 3. ábra a találmány szerinti rádiórendszer elvi időfelosztása;
- a 4. ábra a találmány szerinti rádiórendszer pontos időfelosztása;

- az 5. ábra egy fogyasztási értékeket tartalmazó rádióüzenet felépítését mutatja;
- a 6. ábra szinkronizáláshoz és üzemi paraméterek továbbításához használt rádióüzenet felépítését mutatja; és
- a 7. ábra egy szolgálati rádióüzenet felépítését mutatja.

A találmány szerinti rádiórendszer végberendezései olyan, adóegységgel ellátott, fogyasztási adatokat – például fűtési költséget, hő-, áram- és gázfogyasztást, stb. – rögzítő berendezések, amelyek adóegysége álvéletlen módon meghatározott időpontokban fogyasztási adatokat tartalmazó 1 rádióüzeneteket küld el. Átlagosan 180 másodpercenként továbbítunk 1 rádióüzeneteket. Az 1 rádióüzenet egy határnaphoz tartozó V fogyasztási értéket, valamint az utolsó négy hónap V fogyasztási értékeit tartalmazza. A határnap elérését követően körülbelül hat hétig a végberendezések átlagosan 60 másodpercenként továbbítanak üzeneteket annak érdekében, hogy a releváns fogyasztási értékek feldolgozása gyors és biztonságos legyen. Ilyenkor az 1 rádióüzenetek tartalma tipikusan három részre osztható: az utolsó négy hónap fogyasztási értékei helyett ciklikusan a határnap előtti 1-4 hónap, 5-8 hónap és 9-12 hónap fogyasztási értékeit továbbítjuk. A határnaphoz tartozó fogyasztási értéket – mint a legfontosabb számlázási értéket – mindegyik 1 rádióüzenet tartalmazza.

A végberendezések által elküldött 1 rádióüzeneteket teleppel működő 2 adatgyűjtők fogadják, amelyek mindegyike legfeljebb 500 végberendezést tud kezelni. A 2 adatgyűjtőnek az 1 rádióüzenetek vételére alkalmas rádióvevője, az 1, 5 rádióüzenetek és/vagy az azokhoz tartozó V fogyasztási értékek ellenőrzésére és eltárolására szolgáló, 4, 7 adattárolóval ellátott számítógépe, valamint 5 rádióüzeneteket más 2 adatgyűjtőknek történő elküldésére szolgáló rádióadója van. A számítógép feldolgozó- és vezérlőegységként egy 3 üzenetkezelőt tartalmaz. Annak érdekében, hogy a 2 adatgyűjtőhöz hozzá lehessen férni például a fogyasztási adatok kiolvasása vagy karbantartási feladatok elvégzése céljából, a találmány szerinti rádiórendszer tartalmaz egy kiolvasó és/vagy szolgálati 9 interfészt is.

A teljes rádiórendszer összesen legfeljebb 500 végberendezést tartalmaz, ahol az egyes végberendezések a V fogyasztási adatokat legfeljebb tizenöt másik adatgyűjtőnek küldik el. Ez körülbelül 33-as ellátottsági tényezőnek felel meg, ahol az

ellátottsági tényező alatt a végberendezések számának és a rádiórendszerben lévő 2 adatgyűjtők számának arányát értjük. A 6 rádióüzeneteknek a többi 2 adatgyűjtőhöz – adatszórással történő – továbbküldéséhez szükséges idő szempontjából rögzítésére rendkívül előnyös, ha ilyen rendszert használunk az épületeken belül fogyasztási adatok rögzítésére.

Az a frekvenciatartomány, amelyben a találmány szerinti rendszer üzemel, 868 MHz-nél található, míg a bekapcsolási arány, vagyis az adóegység adásidejének és adásszünetének aránya 0,1%. Egy óra időtartamú bekapcsolási periódus alatt az adóegység adásideje, amikor is az adóegység 6 rádióüzeneteket továbbíthat, a fenti arálynak megfelelően 3,6 másodperc, míg az adásszünete hossza, amikor is a 2 adatgyűjtő nem sugároz, 3596,4 másodperc. A megszakítás nélküli maximális adás-idő és a megszakítás nélküli maximális adásszünet egyaránt 720 ms. Egy tipikus rádióüzenet hossza 4,1 ms, így az adási időrés, illetve az adásszünet meghosszabbításához tartozó időrés 5 ms-ra rövidíthető le. A megszakítás nélküli maximális adás-időből és az időrés hosszából adódik, hogy az 1, 6 rádióüzenetek elküldésére 144 időrés áll rendelkezésre. Ennek megfelelően egy bekapcsolási periódusban maximum 878 darab 1, 6 rádióüzenet továbbítható. A 2 adatgyűjtő maximális adásideje körülbelül 1540 ms, amiből egyetlen 1, 6 rádióüzenet feldolgozása 100 ms-ot vesz igénybe. Így a teljes rádiórendszer maximális sugárzási ideje 23,1 másodperc. Kevés elemet tartalmazó, tipikusnak tekinthető rendszer esetén az átlagos sugárzási idő rendszerint körülbelül 4 másodperc.

A találmány szerinti rádiórendszer működését a továbbiakban az 1. ábra segítségével ismertetjük. Egy, a rajzon nem látható végberendezés – vagyis fogyasztási adatokat rögzítő berendezés – által elküldött és egy 2 adatgyűjtő által fogadott 1 rádióüzenet ID berendezés-azonosítót, AC hozzáférési számlálót, valamint V fogyasztási értéket tartalmaz. A beérkező 1 rádióüzenetet olyan 3 üzenetkezelő elemzi, amely rádióvezérlési feladatokat lát el és az adattárolást szervezi. Ezt követően az ID berendezés-azonosítót feljegyezzük egy 4 kizáró listára, ahol minden egyes ID berendezés-azonosítóhoz egy $t(w)$ határidőt rendelünk. Ezenkívül az 1 rádióüzenetet beállítjuk egy 5 kimeneti várakozási sorba, amely a 2 adatgyűjtő adattárolási területén helyezkedik el. Ekkor az AC hozzáférési számláló értékét megnöveljük 1-gyel és a 6 rádióüzenethez egy $t(s)$ adási időpontot rendelünk hozzá. Amint a $t(s)$ adási idő-



pontot elérjük, a 6 rádióüzenetet adatszórással szétküldjük és azt más 2 adatgyűjtővel fogadjuk. A fogyasztási adatok rögzítése céljából kiolvassuk a V fogyasztási értéket a beérkező 1 rádióüzenetből és az ID berendezés-azonosítóval, valamint az AC hozzáférési számláló értékével együtt eltároljuk a 2 adatgyűjtő adattárolási területén kialakított 7 adattárban, ahol a V fogyasztási értéket az egyik V1-V18 tárhelyhez rendeljük hozzá. A 7 adattár mátrixszerű struktúrája révén a V fogyasztási értéknek egy adott V1-V18 tárhelyhez történő hozzárendelésével idő alapú hozzárendelését valósítjuk meg. Lehetőség van arra is, hogy a V fogyasztási értékkel együtt egy időcímkét tároljunk el. A beérkező 1 rádióüzenet megvizsgálásakor a 3 üzenetkezelő megállapítja, hogy az ID berendezés-azonosítóhoz tartozó végberendezés számára van-e már eltárolva érvényes V fogyasztási érték a 7 adattárban. Ha igen, akkor a V fogyasztási értéket nem tároljuk el újból. Ezenkívül egy 1 rádióüzenetet, amelynek AC hozzáférési számlálója már elérte a maximális értékét, a 4 kimeneti várakozási sorba történő beállítás nélkül, egy 8 törlési művelettel töröljük. A V fogyasztási értékek kiolvasása és a 2 adatgyűjtő konfigurálása céljából rendelkezésre áll még egy kiolvasó és szolgálati 9 interfész. A 2. ábrán a 2 adatgyűjtő 3 adatkezelőjének működési menete látható egy részletes folyamatábrán.

Amint a 3. ábrán látható, a 2 adatgyűjtő nem üzemel mindegyik 10 napon. Azokon a 10 napokon, amikor a 2 adatgyűjtő nem fogad üzeneteket, energiatakarékoság céljából kikapcsolva marad. Csak meghatározott vételi napokon kapcsoljuk be a 2 adatgyűjtő adóegységét és vevőegységét. Egy ilyen vételi nap 24, egyenként 1 óra hosszúságú 11 bekapcsolási periódusra tagolódik, amelyekben a rádióadást előre meghatározott 12 adási rend szerinti időrésekben hajtjuk végre. A 12 adási rend 13 adásszünetekből és 14 adásidőkből áll. A 13 adásszünetet egy minimális kikapcsolási idő határozza meg, míg a 14 adásidőt egy maximális bekapcsolási idő határozza meg. A 14 adásidő 15 időrésekre van felosztva, amelyekben 16 rádióüzenet-definícióval rendelkező 6 rádióüzenetek küldhetők el.

A találmány szerinti rádiórendszer pontos időfelosztása a 4. ábrán látható. Mivel az üzenetküldő végberendezések részéről az adatrögzítés pontosságához elegendő egy, a határnapon rögzített V fogyasztási érték, valamint a havi V fogyasztási értékek, a 2 adatgyűjtő számára havonta egy vételi nap, illetve adott esetben a határnapot követően egy további vételi nap szükséges. A vételi nap kezdetén az ösz-



szes 2 adatgyűjtő egyidejűleg minden negyedik órában bekapcsolja a vevőegységét. A vételi napon a vevőegységek első bekapcsolásakor először az időzítők hónap-szinkronizálása megy végbe. Az időzítők türése tipikusan a 100 ppm tartományon belüli érték. A szinkronizálódás körülbelül 4-5 percig tart. A hónap-szinkronizálódás közben a 2 adatgyűjtők már fogadhatnak 1 rádióüzeneteket a végberendezésektől. A 6 rádióüzenetek szétküldésével azonban megvárják a szinkronizáló fázis végét, mivel annak befejezéséig nem garantált, hogy az összes 2 adatgyűjtő már vételre kész állapotban van. A szinkronizálás befejezését követően a 2 adatgyűjtők további 5 percig vételi állapotban vannak, majd ezután küldik szét a 6 rádióüzeneteket. Ezután a következő negyedórás időtartam alatt beállítják a rádióüzemet. A következő negyedórás időintervallumban az időzítőknek a korábbi hónap-szinkronizálás óta felhalmozódó türése csak néhány másodpercet tesz ki. A következő öt negyedórás időintervallumban csupán nap-szinkronizálás megy végbe. A nap-szinkronizálás néhány szórványosan szétküldött szinkronizáló üzenetből áll, amelyeket a normális rádióadási folyamatba keverünk bele. Így azoknak a 2 adatgyűjtőknek is lehetőségük nyílik az időtüréseik kiegyenlítésére, amelyek hónap-szinkronizálása például külső zavarás miatt elmaradt.

A vevőegység bekapcsolási ideje a következő öt negyedórás időintervallumban 10 percet kell, hogy kitegyen. Egy 2 adatgyűjtő a vételi napon – és így havonta – összesen körülbelül 60 percet üzemel. A bekapcsolási periódus alapján a rendelkezésre álló adási idő körülbelül 22 másodperc. Ezzel az eredménnyel minden további nélkül lehetővé válik olyan, teleppel működő 2 adatgyűjtők megvalósítása, amelyek tartóselemmel, például lítium elemmel akár évekig is működőképesek. Amennyiben elegendő kapacitású elem áll rendelkezésre, a rendszer adási jellemzői tovább javíthatók azáltal, hogy a rádióüzemet rövid időszakokra – például egy- vagy kétórás időtartamokra – kapcsoljuk csak be.

Tartós energiaforrással ellátott 2 adatgyűjtők – például külső elektromos hálózatról üzemeltetett adatgyűjtők – esetén az áramellátás nincs korlátozva. Az ilyen 2 adatgyűjtők ezért folyamatosan vételi és adási állapotban lehetnek. Az adási üzemet csak a kiválasztott frekvenciasáv bekapcsolási periódusa korlátozza. Az ilyen 2 adatgyűjtők a végberendezések adatainak összegyűjtésére és adminisztrálására vonatkozó saját feladataik ellátása mellett pusztán *repeater*-ként is alkalmazhatók. Ez a

végberendezések sugárzási idejének a 2 adatgyűjtőkön keresztül történő meghosszabbítása révén különösen azoknál a kiolvasási eljárásoknál alkalmazható előnyösen, amelyeknél a kiolvasás céljából gyalogosan vagy járművel elhaladunk a 2 adatgyűjtő mellett. Az ilyen kiolvasási eljárások akkor válnak fontossá, amikor egy kiolvasandó épületbe történő belépés nehézségekbe ütközik, vagy amikor a kiolvasás költség/nyereség aránya ezt szükségessé teszi. Ilyen esetekben az is elképzelhető, hogy a rendszer üzemeltetési költségeinek további csökkentése érdekében az adatoknak a 2 adatgyűjtőben történő eltárolásáról lemondunk.

A rádióüzenetek további lehetséges definíciói, melyek a találmány szerinti rádiórendszer rádióüzemére vonatkoznak, a nemzetközi IEC 870-5-1 szabvány FT 3 formátumosztályán és az európai CEN TC 294 normatervezeten alapulnak. Ebben a szabványban, illetve normatervezetben az adott célra szolgáló adatok, illetve rádióadások megfelelő üzenetformátumai és üzemmódjai vannak ismertetve. A technika általános állása szerint az információk vezeték nélküli továbbításánál előnyösen egyenfeszültség-mentes vonali kódolást alkalmaznak, például oly módon, hogy a felhasználói adatokat ráültetik egy meghatározott álvéletlen bitsorozatra. Ez a megoldás nem garantál egyenfeszültség-mentes jelátvitelt, csak közelít a jelszint statisztikai középértékéhez. Az ilyen adatkódolás (Data-Scrambling) előnye, hogy nem jelentkezik többletadat (overhead). Egy lehetséges, egyenfeszültség-mentességet biztosító kódolási eljárás az ún. 6-ból 3 kódolás, például a CEN TC 294 normatervezetben javasolt kódolás. Ennél a kódolásnál 4 adatbitet három '0' és három '1' bittel kódolnak. Azonos adatátviteli sebesség mellett ez a kódolás az NRZ-kódoláshoz képest 50% többletadatot jelent. Az informatikában jól ismert Manchester-kódolást a CEN TC 294 normatervezetben szintén javasolják rádióátvitelnél alkalmazott vonali kódoláshoz. A Manchester-kódolás minden egyes NRZ-bitet legalább egy polaritásváltással két chip-ből állít elő. Ebben az esetben a többletadat aránya 100%, vagyis az említettek közül a legkedvezőtlenebb. A Manchester-kódolás előnye azonban az, hogy kevés logikai áramkörrel, egyszerűen megvalósítható.

A találmány szerinti rádiórendszer hatékony működtetése érdekében rövid 1, 6 rádióüzeneteket célszerű továbbítani és a sajátütközések gyakoriságát célszerű alacsony értéken tartani. A korlátozott bekapcsolási periódus csak korlátozott adásidőt engedélyez. Ezeket jellemzőket lehetőleg hatékonyan kell kihasználni. Rövid 1, 6



rádióüzenetek úgy állíthatók elő, hogy az adatokat csak a valóban szükséges adatokra korlátozzuk és nagy átviteli sebességet biztosítunk. Az 5. ábrán látható, fogyasztási értékeket tartalmazó 1, 6 rádióüzenet 100 kchip/s jelátviteli sebesség mellett csupán 4,1 ms-ig tart, és öt, számlázással kapcsolatos fogyasztási értéket tartalmazhat.

A 6. ábrán olyan szinkronizáló rádióüzenet látható, amelyet a vevőegységek bekapcsolási periódusainak szinkronizálásához szükséges dátum és pontos idő szétküldéséhez használunk. A szinkronizáló rádióüzenethez további 11 x 8 bit hasznos adatot, például üzemi paramétert fűzhetünk hozzá, amelyek a rendszer összes adatgyűjtője számára közősek. Ezeket a hasznos adatokat a találmány szerinti rádiórendszer bármelyik 2 adatgyűjtőjében eltárolhatjuk.

A 7. ábrán olyan rádióüzenet látható, amely karbantartásra, például új berendezés üzembe helyezésekor, meglévő berendezés kicserélésekor vagy eltávolítása-kor használható.

Berendezés cseréje esetén a rádióüzenet adatrésze tartalmazza a lecserélendő berendezés ismertetőjelét. Ez többek között az alábbi paraméterekből áll: 'Gyártó_régi', 'Azonosító_régi', 'Közeg/Verzió_régi'. E paramétereket követi az új berendezés ismertetőjele, ami többek között az alábbi paraméterekből áll: 'Gyártó_új', 'Azonosító_új', 'Közeg/Verzió_új'. Amikor a rendszer más 2 adatgyűjtői ilyen üzenetet fogadnak, az adattárolójukban kicserélik a régi berendezés ismertetőjelét az új berendezés ismertetőjével és a továbbiakban az új berendezést tekintik a rendszerhez tartozónak. Az üzenet fejrésze tartalmazza annak az adatgyűjtőnek az azonosítóját, amelyből a karbantartási utasítás kiindult, a 'Funkció/AC' mező pedig ennek a karbantartásnak a funkciókódját tartalmazza.

A berendezések törlését a berendezés cseréjének speciális eseteként kezeljük. Egyik lehetséges megoldás ilyenkor, hogy a törlendő berendezés régi ismertetőjelét adjuk meg új ismertetőjelként. Egy további lehetőség, hogy az új ismertetőjel helyére egy érvénytelen vagy lehetetlen értéket írunk. Ezt például BCD-kódolás alkalmazásakor tehetjük meg. Az üzenet fejrésze tartalmazza annak az adatgyűjtőnek az azonosítóját, amelyből a karbantartási utasítás kiindult, továbbá az üzenet 'Funkció/AC' mezőjében az adott karbantartás megfelelő funkciókódját.

Egy új berendezés hozzáadását a fentiekkel analóg módon végezhetjük, tehát vagy a régi ismertetőjel helyére a hozzáadandó berendezés új ismertetőjelét írjuk, vagy a régi ismertetőjel helyére érvénytelen vagy lehetetlen értéket írunk. Az üzenet fejrésze tartalmazza annak a 2 adatgyűjtőnek az azonosítóját, amelyből a karbantartási utasítás kiindult, valamint 'Funkció/AC' mezőjében az adott karbantartási feladathoz tartozó funkciókódot.

A találmány szerinti rádiórendszer egyik legnagyobb előnye a működési elvnek egyszerűsége, ami a 2 adatgyűjtők műszaki megvalósításánál és az ahhoz kapcsolódó működési teszteknel idő és pénzmegtakarítás formájában jelentkezik. Ez az előny többek között abból ered, hogy a 2 adatgyűjtők hálózatba kötéséhez nem használunk magas szintű hálózati protokollt vagy más speciális adás-nyugtázás vagy kérdés-válasz protokollt. A 2 adatgyűjtők adás szempontjából lényegében többszörözött végberendezésekként viselkednek. Ily módon vétel szempontjából az 1, 6 rádióüzeneteket a végberendezések és az adatgyűjtők egyaránt feldolgozhatják.

A találmány további előnye a tipikus karbantartási műveletek jelentős leegyszerűsítése, ahol is különösen a kiolvasás egyszerűségét hangsúlyozzuk. Egy olyan rendszerben, amelyben az adatgyűjtők nincsenek hálózatba kötve, minden egyes adatgyűjtőt külön kell kiolvasni. Az így kinyert nyersadatok jelentős mértékű redundanciát tartalmaznak. Emiatt szükségessé válik, hogy az adatokat további feldolgozás előtt egyesítsék és rendbe hozzák. A találmány szerinti rádiórendszerben az összes 2 adatgyűjtő fogadja és kezeli a rendszer összes végberendezésének V fogyasztási adatait. Ebből következik, hogy elegendő egyetlen 2 adatgyűjtő kiolvasása az összes, számlázással kapcsolatos V fogyasztási adat megszerzéséhez. Redundancia így nem léphet fel, ezért a 2 adatgyűjtőből kinyert adatok közvetlenül feldolgozhatók.

Más karbantartási műveletek, például üzemi paramétereknek és konfigurációs adatoknak a rendszer összes 2 adatgyűjtője közötti szétosztása az adatszórás révén rendkívül egyszerűen végrehajtható. Az adatok tetszőleges 2 adatgyűjtőben eltárolhatók és a rádiórendszer révén automatikusan megoszthatók.

A találmány szerinti rádiórendszer további előnye, hogy újabb ISM-frekvenciasávok esetén a bekapcsolási periódusok felosztása egyszerűen elvégez-

hető úgy, hogy az adóoldali adásokat a bekapcsolási periódus alatt adási számlálók segítségével korlátozzuk.

A találmány szerinti rádiórendszernek nincs rögzített topológiája. A topológia üzem közben véletlenszerűen alakul ki az adókörzetek hatósugara alapján. Ily módon kiküszöbölhető a hosszadalmas hálózati tervezés és konfigurálás. A 2 adatgyűjtők egyenértékűsége, valamint a rádiórendszerben lévő, élesen elhatárolt hierarchiaszintekről történő lemondás révén rendkívül robosztus rádiókommunikációt érünk el. Az egyes 2 adatgyűjtők kiesése nem eredményezi a rádiórendszer összeomlásához, mivel nincs rögzített kommunikációs út. Ezáltal rendkívül felhasználó- és üzemeltetőbarát *Plug-and-Play* megoldást valósítunk meg.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Rádiórendszer fogyasztási adatok rögzítésére végberendezéseket és adatgyűjtőket (2) tartalmazó rádióhálózatban, ahol a végberendezés fogyasztási értékek (V) rögzítésére szolgáló berendezést és a végberendezéshez rendelhető fogyasztási értékeket (V) tartalmazó rádióüzeneteket (1) elküldő rádióadót tartalmaz, továbbá ahol az adatgyűjtő (2) rádióüzenetek (1) fogadására szolgáló rádióvevőt, adattárolóval (4, 7) ellátott, a rádióüzeneteket (1, 6) és/vagy az azokhoz tartozó fogyasztási értékeket (V) elemző és eltároló számítógépet, valamint rádióüzeneteket (6) elküldő rádióadót tartalmaz, **azzal jellemezve**, hogy a végberendezések rádióadóinak és az adatgyűjtőknek (2) azonos működési frekvenciatartománya van, továbbá az adatgyűjtő (2) a beérkező rádióüzeneteket (1) ismételten elküldő és rádióüzenetek (6) elküldését vezérlő rádióüzenet-kezelőt (3) tartalmazó eszközként van megvalósítva.

2. Az 1. igénypont szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy a rádióüzenet-kezelő (3) kizáró listát (5) vezet azokról a végberendezésekről, amelyektől az adatgyűjtő (2) rádióüzenetet (1, 6) kapott és azt ismét elküldte, ahol egy rádióüzenetnek (6) az adatgyűjtőből (2) történő újbóli elküldésének feltétele az, hogy a hozzárendelt végberendezés nincs rajta a kizáró listán (5).

3. A 2. igénypont szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy egy rádióüzenet (1) beérkezésekor a rádióüzenet-kezelő (3) megvizsgálja, hogy a rádióüzenethez (1) rendelt végberendezés rajta van-e már a kizáró listán (5), és ha nincs, akkor egy kizárási határidővel ($t(w)$) együtt bejegyzi azt a kizáró listára (5), és csak a korlátozási határidő ($t(w)$) lejártát követően törli a kizáró listáról (5).

4. A 2. vagy 3. igénypont szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy a kizáró lista (5) a vételi időpontok alapján időrend szerint van szervezve, előnyösen FI-FO tárolóként van megvalósítva.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy a rádióüzenet (1, 6) olyan hozzáférési számlálót (AC) tartalmaz, amelynek érté-

ke a rádióüzenetek (6) minden egyes elküldésekor növekszik, továbbá a rádióüzenet-kezelő (3) a rádióüzenet (1) fogadásakor megvizsgálja a hozzáférési számlálót (AC) és a rádióüzenetet (6) csak akkor küldi el újból, ha a hozzáférési számláló (AC) értéke egy előre meghatározott határérték alatt van.

6. A 3-5. igénypontok bármelyike szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy a kizárási határidő ($t(w)$) értéke a hozzáférési számláló (AC) értékének függvénye.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy egy elküldendő rádióüzenethez (6) egy előnyösen álvéletlen módon meghatározott adási időpont ($t(s)$) van hozzárendelve, és az adási időpont ($t(s)$) eléréséig a rádióüzenet (6) egy átmeneti adattárban (4) van eltárolva.

8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy az elküldendő rádióüzenetek (6) egy előnyösen álvéletlen hosszú időtartamú adásszünet alatt egy átmeneti adattárban (4) vannak eltárolva és az adásszünetet követően előnyösen egymás után folyamatosan vannak elküldve.

9. Az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy a rádióüzenetek (6) a rádiórendszer bekapcsolási periódusának egy előre meghatározott időintervallumán belül vannak elküldve.

10. A 9. igénypont szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy az időintervallum egy elküldési számlálóval van meghatározva.

11. Az 1-10. igénypontok bármelyike szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy minden egyes rádióüzenet (6) vagy rádióüzenet-sorozat elküldése után adásszünet van beiktatva, amely egy minimális hosszúságú időrésből és adott esetben egy változtatható, előnyösen álvéletlen módon meghatározott hosszúságú időrésből áll.

12. Az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy egy beérkező rádióüzenetben (1) lévő fogyasztási érték (V) az adatgyűjtő (2) adattárolójába kerül eltárolásra, ha nem áll rendelkezésre érvényes adategység, ahol a fogyasztási érték (V), illetve az adategység érvényessége időcímkével vagy egy meghatározott, különösen mátrixszerű tárolási struktúrával határozható meg.

13. Az 1-12. igénypontok bármelyike szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy különösen a teleppel működő adatgyűjtő (2) csak meghatározott üzemidőre van bekapcsolva, ahol a vevőegység és/vagy az adóegység bekapcsolási időpontjai különösen szinkronizáló rádióüzenetekkel szinkronizálhatók.

14. Az 1-13. igénypontok bármelyike szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy egy végberendezésnek és/vagy egy adatgyűjtőnek (2) a rádiórendszerhez való tartozását különösen egy berendezés-azonosítókat tartalmazó lista és/vagy egy egy-
séges rendszerkód határozza meg.

15. Az 1-14. igénypontok bármelyike szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy az adatgyűjtő (2) üzemi paraméterei változtatható módon, szolgálati rádióüzenetek és/vagy a berendezés gyártásakor végrehajtott paraméterezés révén állíthatók be.

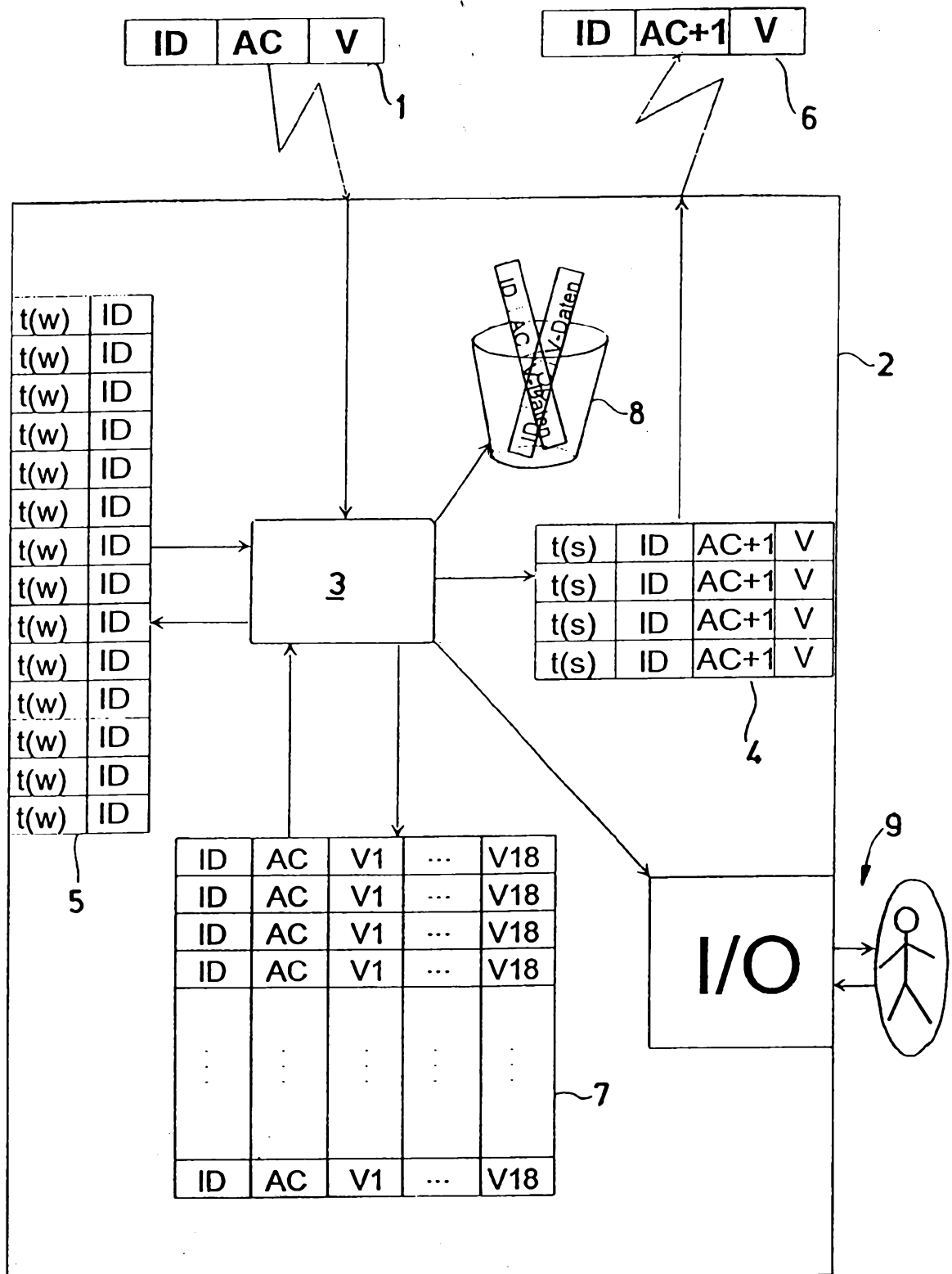
16. A 15. igénypont szerinti rádiórendszer, **azzal jellemezve**, hogy az adatgyűjtő (2) az üzemi paramétereit szolgálati rádióüzenetek segítségével a hatótávolságának meghatározása révén automatikusan beállítja.

Gray, F. A. G. K.

A bejelentő helyett
a meghatalmazott:

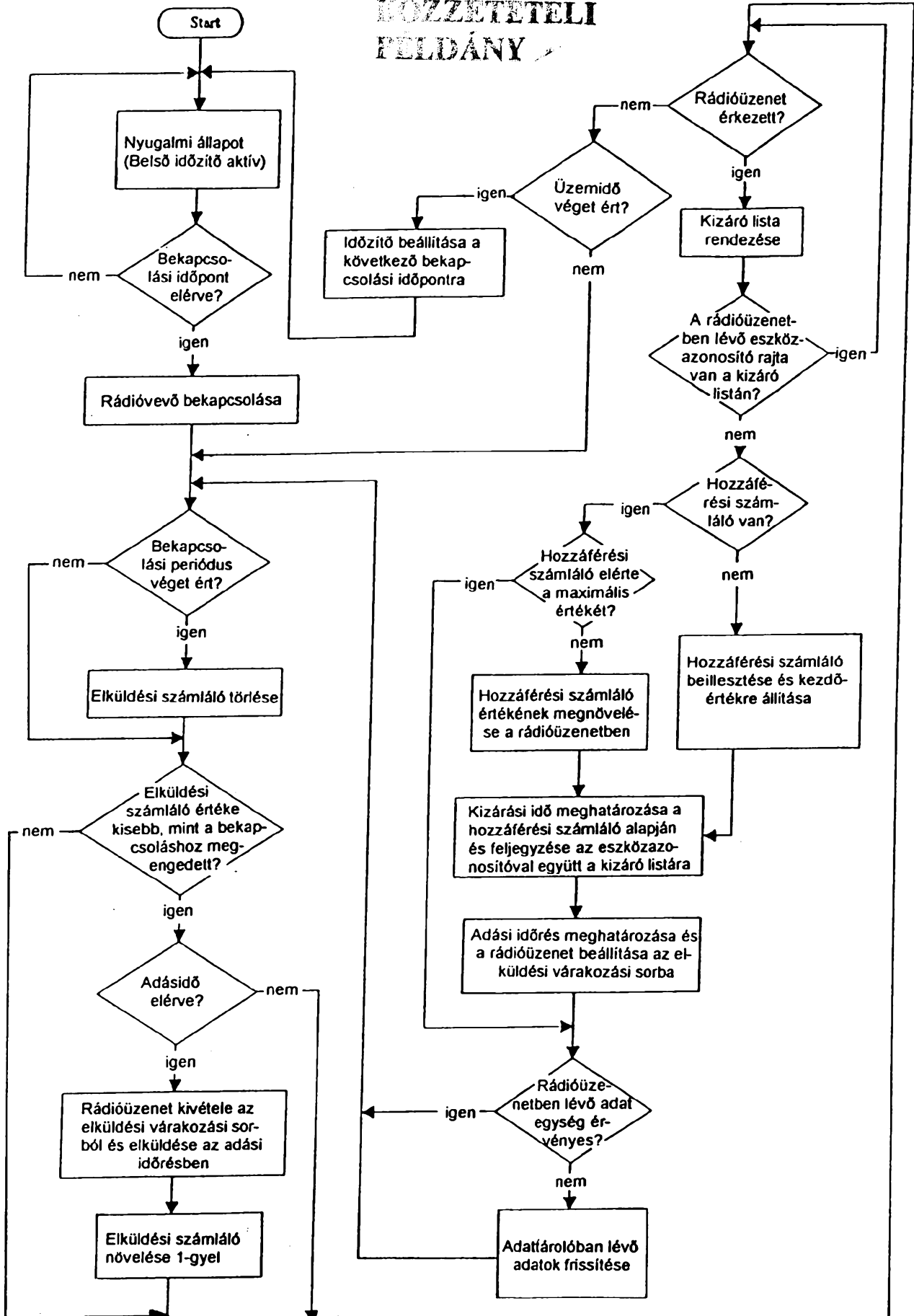

DANUBIA

Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

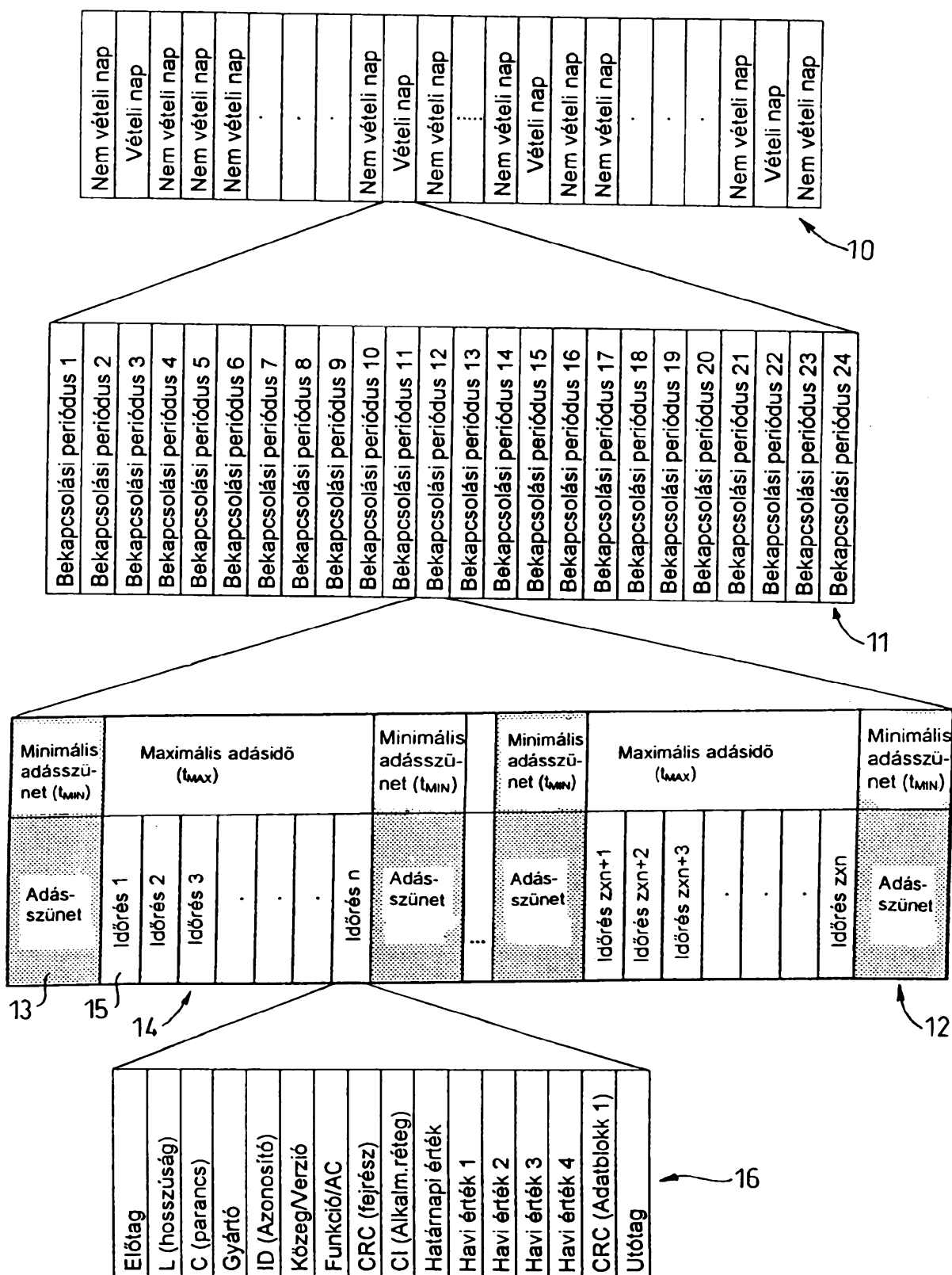


1. ábra

ÜZEMTARTÁSI PÉLDÁNY



2. ábra



3. ábra

60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 1
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 2
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 3
5 perc	Szinkronizálódás	Bekapcsolási periódus 4
5 perc	Adás	
50 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 5
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 6
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 7
10 perc	Adás	Bekapcsolási periódus 8
50 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 9
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 10
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 11
10 perc	Adás	Bekapcsolási periódus 12
50 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 13
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 14
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 15
10 perc	Adás	Bekapcsolási periódus 16
50 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 17
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 18
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 19
10 perc	Adás	Bekapcsolási periódus 20
50 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 21
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 22
60 perc	Nincs adás	Bekapcsolási periódus 23
10 perc	Adás	Bekapcsolási periódus 24
50 perc	Nincs adás	

Adásszűnet							Rádiőzenetek elküldése					Adásszűnet								
Minimális adásszűnet (t_{max})	(A) véletlen hosszúságú szűnet						Maximális folytonos adásidő $< t_{max}$					Minimális adásszűnet (t_{max})	(A) véletlen hosszúságú szűnet							
	Idős 1	Idős 2	Idős 3			Idős n	Rádiőzenet 1	Rádiőzenet 2	Rádiőzenet 3					Rádiőzenet	Idős 1	Idős 2	Idős 3			
720 ms	5 ms	5 ms	5 ms			5 ms	4,1 ms	4,1 ms	4,1 ms				4,1 ms	720 ms	5 ms	5 ms	5 ms			

Előtag
L (hosszúság)
C (parancs)
Gyártó
ID (Azonosító)
Közeg/Verzió
Funkció/AC
CRC (fejleszt)
CI (Alkalmi.réteg)
Határnapj érték
Havi érték 1
Havi érték 2
Havi érték 3
Havi érték 4
CRC (Adatblokk 1)
Utótag

4. ábra

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

5/6

	Előtag	L (hosszúság)	C (parancs)	Gyártó	ID (Azonosító)	Közeg/Verzió	Funkció/AC	CRC (fejrész)	CI (Alkalm.réteg)	Határnap érték	Havi érték 1	Havi érték 2	Havi érték 3	Havi érték 4	CRC (Adatblokk 1)	Utótag	Σ
Bájt	4	1	1	2	4	1	1	2	1	3	3	3	3	3	2		34 bájt
NRZ-bitek	32	8	8	16	32	8	8	16	8	24	24	24	24	24	16		272 bit
6-ból 3 kódolás	48	12	12	24	48	12	12	24	12	36	36	36	36	36	24	2	410 chip
Manchester-kódolás	64	16	16	32	64	16	16	32	16	48	48	48	48	48	32	2	546 chip

5. ábra

	Előtag	L (hosszúság)	C (parancs)	Gyártó	ID (Azonosító)	Közeg/Verzió	Funkció/AC	CRC (fejrész)	CI (Alkalm.réteg)	Dátum + Idő	Üzemi paraméter	CRC (Adatblokk 1)	Utótag	Σ
Bájt	4	1	1	2	4	1	1	2	1	4	11	2		34 bájt
NRZ-bitek	32	8	8	16	32	8	8	16	8	32	88	16		272 bit
6-ból 3 kódolás	48	12	12	24	48	12	12	24	12	48	132	24	2	410 chip
Manchester-kódolás	64	16	16	32	64	16	16	32	16	64	176	32	2	546 chip

6. ábra

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

6/6

	Előtag	L (hosszúság)	C (parancs)	Gyártó	ID (Azonosító)	Közeg/Verzió	Funkció/AC	CRC (fejleszt)	CI (Alkalm.réteg)	Gyártó _ régi	Azonosító _ régi	Közeg/verzió _ régi	Gyártó _ új	Azonosító _ új	Közeg/Verzió _ új	Opcionális paraméter	CRC (Adatblokk 1)	Utótag	Σ
Bájt	4	1	1	2	4	1	1	2	1	2	4	1	2	4	1	1	2	16	34,17 bájt
NRZ-bitek	32	8	8	16	32	8	8	16	8	16	32	8	16	32	8	8	16		272 bit
6-ból 3 kódolás	48	12	12	24	48	12	12	24	12	24	48	12	24	48	12	12	24	2	410 chip
Manchester- kódolás	64	16	16	32	64	16	16	32	16	32	64	16	32	64	16	16	32	2	546 chip

7. ábra