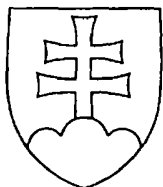


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19)

SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PATENTOVÁ PRIHLÁŠKA

- (22) Dátum podania prihlášky: 14. 12. 2001
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 101 12 174.1
101 23 251.9-32
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: 12. 3. 2001
12. 5. 2001
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: DE, DE
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: 8. 10. 2002
Vestník ÚPV SR č.: 10/2002
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:

(11), (21) Číslo dokumentu:

1862-2001

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.⁷:

G08C 17/02,
H04B 7/24

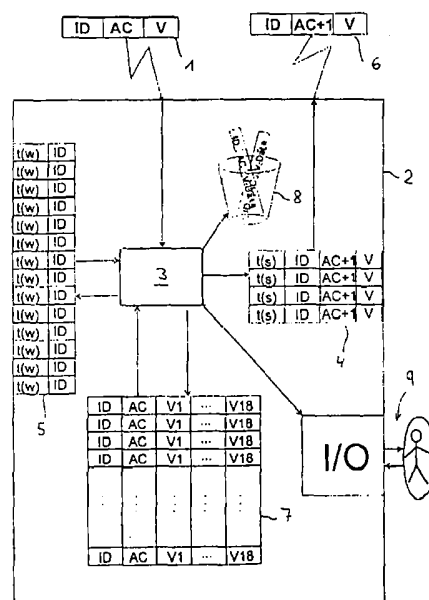
(71) Prihlasovateľ: **Techem Service Aktiengesellschaft & Co. KG, Eschborn, DE;**

(72) Pôvodca: **Hansing Martin, Dipl.-Inf., Frankfurt am Main, DE;**
Matussek Dirk, Frankfurt am Main, DE;

(74) Zástupca: **Hörmann Tomáš, Ing., Bratislava, SK;**(54) Názov **Rádiokomunikačný systém na zachytávanie dát o spotrebe**

(57) Anotácia:

Systém tvorený rádiokomunikačnou sieťou s koncovými prístrojmi a zberačmi (2) dát, pričom každý koncový prístroj má vždy zariadenie na zachytávanie dát o spotrebe (V) a rádiový vysielač na vysielanie rádiotelegramov (1) s dátami o spotrebe (V) prislúchajúcimi tomuto koncovému prístroju a každý zberač (2) dát má vždy rádiový prijímač na prijímanie rádiotelegramov (1), počítač s pamäťou (4, 7) na kontrolu a ukladanie rádiotelegramov (1, 6) a/alebo príslušných údajov o spotrebe (V) a rádiový vysielač na vysielanie rádiotelegramov (6). Aby sa vytvoril cenovo výhodný rádiokomunikačný systém na zachytávanie dát o spotrebe so zväčšeným dosahom rádiového signálu, pracujú rádiové vysielače koncových prístrojov a zberačov (2) dát v rovnakom frekvenčnom rozsahu, pričom zberače (2) dát prijaté rádiotelegramy (1) opätovne vysielajú a vysielanie rádiotelegramov (6) sa kontroluje pomocou správcu rádiotelegramov (3) v zberači (2) dát.



RÁDIOKOMUNIKAČNÝ SYSTÉM NA ZACHYTÁVANIE DÁT O SPOTREBE

Oblasť techniky

Vynález sa týka rádiokomunikačného systému, ktorý prostredníctvom rádiokomunikačnej siete s koncovými prístrojmi a zberačmi dát slúži na zachytávanie dát o spotrebe najmä v budovách; pritom každý koncový prístroj má vždy zariadenie na zachytávanie údajov o spotrebe a vysielateľ na vysielanie rádiotelegramov obsahujúcich údaje o spotrebe z príslušného koncového prístroja, a každý zberač dát má vždy prijímač na prijímanie rádiotelegramov, počítač s pamäťou na kontrolu a ukladanie rádiotelegramov a/alebo príslušných údajov o spotrebe do pamäte a vysielateľ na vysielanie rádiotelegramov.

Doterajší stav techniky

Známe sú rôzne koncepcie bezdrôtových systémov na zachytávanie dát o spotrebe slúžiacich na zisťovanie vykurovacích nákladov a spotreby tepla, vody, elektrickej energie alebo plynu. Tieto systémy spravidla pracujú vo voľných frekvenčných pásmach ISM (v Európe 434 MHz a 868 MHz). Veľmi rozšírený je systém s väčším počtom pevne inštalovaných zberačov dát, ktorého prijímacia časť sa nachádza v budove. Zberače dát sú umiestnené tak, aby pracovník poverený odčítaním mal k nim voľný prístup; výhodné je, ak sa nachádzajú na schodištiach, vo vstupoch ku schodištiar alebo v priechodoch. Počet potrebných zberačov dát je daný dosahom vysielateľov prístrojov zachycujúcich údaje o spotrebe, ako aj požadovanou redundanciou. Na vystavovanie účtov sa spravidla musia odčítavať údaje všetkých zberačov dát v budove. Takéto jednosmerové rádiokomunikačné systémy na zachytávanie dát o spotrebe v budovách, kde zberače dát majú len prijímaciu časť a nemôžu prenášať prijaté dáta o spotrebe ďalej, majú podstatný nedostatok v tom, že môžu prijímať a ukladať iba dáta tých vysielateľov dát o spotrebe, ktoré sa nachádzajú v dosahu šírenia rádiového signálu. Ak vypadne zberač dát (čo sa môže stať pri prístrojoch napájaných batériami), stratia sa všetky dáta potrebné na účtovanie. Vyúčtovanie potom spravidla nie je možné bez toho, že by nedošlo k oneskoreniu.

Preto sa v podobných rádiokomunikačných systémoch vytvárajú pomocou väčšieho počtu zberačov dát redundancie, čím sa však zhorší ukazovateľ vybavenosti systému, pretože v dosahu jedného prístroja na zachytávanie dát o spotrebe musia byť apoň dva zberače dát. Tým narastajú náklady na obstarávanie a inštaláciu systému, ako aj náklady na odčítavanie údajov väčšieho počtu zberačov dát. Navyše aj zohľadňovanie redundancií v rádiokomunikačnom systéme predstavuje ďalšie náklady pri účtovaní.

Známe sú aj hierarchicky členené rádiokomunikačné systémy, pri ktorých sa zistené dáta o spotrebe prenášajú do ústredne cez jeden alebo viac "medzivysielačov", resp. "medziprijímačov". Pri takomto systéme sa síce pri výpadku zberača dát odčítané hodnoty nestrácajú, avšak náklady na projekt a vybudovanie takejto hierarchickej rádiokomunikačnej siete sú značné. Po prvé, medziprijímače a medzivysielače musia podľa hierarchickej úrovne plniť rozličné úlohy, takže vždy sú tu potrebné rôzne, resp. primerane modifikované prístroje. Po druhé, na každej hierarchickej úrovni sa musí, pokiaľ je to len možné, dosiahnuť určitá redundancia komunikačných ciest. Preto sú náklady na takúto hierarchickú rádiokomunikačnú sieť vysoké.

Úlohou predmetného vynálezu je vytvoriť z hľadiska nákladov výhodný, v úvode spomenutý rádiokomunikačný systém na zachytávanie údajov o spotrebe, ktorý má väčší dosah rádiového signálu, dá sa jednoducho rozširovať a ktorý umožňuje odčítavať údaje o spotrebe na jedinom, ľubovoľnom zberači dát.

Podstata vynálezu

Táto úloha sa v podstate rieši takým spôsobom, že rádiovysielače koncových prístrojov a zberačov dát pracujú v rovnakom frekvenčnom rozsahu a že zberače dát vysielajú prijaté rádiotelegramy ďalej, pričom sa vysielanie prijatých rádiotelegramov kontroluje pomocou "správcu" rádiotelegramov v zberači dát. Tým sa vytvorí jednoduchá sieť prietoku dát, v ktorej zberač dát prijíma nielen dáta z prístrojov (zachytávajúcich spotrebu) v dosahu rádiového signálu, ale aj dáta vysielané zo susedných zberačov dát. Takýmto ďalším odovzdávaním (resp. prietokom) rádiotelegramov do ďalších zberačov dát, ktoré potom rádiotelegramy odovzdávajú (vysielajú) ďalej, prenesú sa dáta o spotrebe každého koncového prístroja do

všetkých zberačov dát, takže požadované dáta o spotrebe možno odčítať na ktoromkoľvek zberači dát. Aby sa zamedzilo alebo aspoň obmedzilo viacnásobné vysielanie jedného rádiotelegramu z toho istého zberača dát, kontroluje sa vysielanie rádiotelegramov pomocou "správcu" rádiotelegramov v zberači dát.

Na tento účel výhodne udržiava správca rádiotelegramov tzv. blokovací zoznam koncových prístrojov, od ktorých už zberač dát rádiotelegram prijal a opäť vyslal. Zberač dát vyšle rádiotelegram len vtedy, ak príslušný koncový prístroj nie je uvedený v blokovacom zozname. Takto sa na úsporu energie v zberači dát a na zníženie zaťaženia systému rádiokomunikačnej prevádzky zabezpečí, že daný zberač dát priamo alebo nepriamo prijaté a formou prietoku dát ďalej vyslané rádiotelegramy nevyšle ešte raz.

Aby sa odovzdávanie rádiotelegramov určitého koncového prístroja zablokovalo len na určitý čas, správca rádiotelegramov pri prijatí telegramu zisťuje, či je príslušný koncový prístroj (t.j. prístroj, z ktorého rádiotelegram pochádza) uvedený v blokovacom zozname; v opačnom prípade ho spolu s blokovacou lehotou zapíše do blokovacieho zoznamu a po uplynutí tejto lehoty ho zasa z tohto zoznamu vyradí. Tým sa dosiahne, že sa len práve prijaté identické rádiotelegramy neprenášajú ďalej; nový rádiotelegram s novými údajmi o spotrebe vyslaný z príslušného koncového prístroja sa však po uplynutí blokovacej lehoty opäť odovzdá ďalej.

Udržovanie blokovacieho zoznamu je jednoduché najmä vtedy, ak je organizované chronologicky podľa začiatkových časov. Na tento účel je najmä vhodná pamäť typu First-In-First-Out (FIFO, t.j. "prvý dnu, prvý von"). V krátkych pravidelných časových intervaloch alebo bezprostredne pred identifikáciou prístroja v blokovacom zozname správca rádiotelegramov v zberači dát odstráni z blokovacieho zoznamu identifikátor (identifikačný znak) prístroja, ktorého blokovacia lehota uplynula. V súlade s chronologickou organizáciou sa postupne kontrolujú iba najstaršie zápisy, a to dovtedy, kým sa nenájde zápis, ktorého blokovacia lehota ešte neuplynula.

Ďalšia možnosť kontroly vyslania rádiotelegramov spočíva v tom, že v rádiotelegrame samotnom je obsiahnuté pohotovostné počítadlo, ktorého údaj pri každom vyslaní rádiotelegramu postupne narastá, pričom správca rádiotelegramov pri prijatí rádiotelegramu tento údaj skontroluje a rádiotelegram vyšle ďalej len vtedy, keď údaj pohotovostného počítadla neprekračuje určitú, vopred danú hraničnú hodnotu. Ak by prijatý rádiotelegram ešte neobsahoval údaj pohotovostného počítadla (to značí, že rádiotelegram nebol ďalej odovzdaný formou prietoku dát), priradí tento údaj do rádiotelegramu správca rádiotelegramov. Veľmi jednoduché je pohotovostné počítadlo, ktoré začína počítať od nuly a ktorého údaj postupne narastá až po dosiahnutie maxima. V takomto prípade sa rádiotelegram formou prietoku dát ďalej neodovzdáva a dáta, ktoré sú v rádiotelegrame obsiahnuté, sa podľa potreby uložia do pamäte zberača dát. Pomocou pohotovostného počítadla sa počet viacnásobných vysielaní toho istého rádiotelegramu prostredníctvom zberača dát výrazne obmedzí.

Aby sa zabránilo tomu, že ten istý zberač dát bude rádiotelegamy formou prietoku dát opakovane odovzdávať ďalej, môže sa pohotovostné počítadlo skombinovať s blokovacím zoznamom (obsahujúcim blokovaciu lehotu), pričom sa trvanie blokovacej lehoty určuje v závislosti od údajov pohotovostného počítadla. Pritom je pri prvom prietoku dát (keď údaj pohotovostného počítadla má počiatočnú hodnotu) blokovací čas maximálny. Pri každom ďalšom kroku, t.j. priechode rádiotelegramu sieťou prietoku dát, sa blokovací čas so stúpajúcim údajom pohotovostného počítadla môže znižovať. Tým sa dosiahne, že rádiokomunikačný systém bude k dispozícii pre nové rádiotelegamy skôr. Ak by blokovacie časy nezáviseli od údajov pohotovostného počítadla, posledný zberač dát by v reťazi postupného odovzdávania prevzal maximálny blokovací čas, pretože nemôže zistiť, koľkými zberačmi dát už príslušné dáta prešli. Časy zotavenia systému by po prietoku rádiotelegramu sieťou boli v tomto prípade menej výhodné.

Aby sa zamedzilo veľké zaťaženie rádiokomunikačného systému bezprostredným ďalším odovzdávaním rádiotelegramu (formou prietoku dát) ihneď po jeho prvom prijatí, je výhodné, ak sa každému rádiotelegramu, ktorý sa má vyslať, v každom zberači dát priradí pseudonáhodne stanovený vysielací časový okamih. Až do dosiahnutia tohto okamihu sa rádiotelegram prechodne uloží v dočasnej pamäti; v nej sa takto vytvorí čakací rad rádiotelegramov, ktoré sa majú formou prietoku dát

odovzdávať ďalej. Pseudonáhodnou voľbou vysielacieho času sa zabráni systematickým kolíziám, ktoré sú dané štruktúrou siete.

Rovnako si možno predstaviť, že rádiotelegramy, ktoré sa majú vyslať počas vysielacej prestávky, najlepšie s pseudonáhodným trvaním, sa prechodne uložia v dočasnej pamäti a po skončení vysielacej prestávky sa vyšlú najlepšie ako súvislý sled rádiotelegramov. Potom sa nemusí každému rádiotelegramu priradovať individuálny časový okamih vysielania a počet nezávislých rádiotelegramov možno znížiť.

Ďalej možno podľa predmetného vynálezu pamätať na to, aby sa rádiotelegramy vysielali len vo vopred definovaných časových intervaloch počas Duty-Cycle (pracovného cyklu) rádiokomunikačného systému. Duty-Cycle je pomer času "vysielač zapnutý" k času "vysielač vypnutý" počas časového úseku označeného ako "interval Duty-Cycle". Stanovením príslušných časových intervalov na vyslanie rádiotelegramov sa takto dá každý vopred definovaný Duty-Cycle jednoducho realizovať.

Na stanovenie časových intervalov možno použiť počítadlo vysielaní, ktoré pripočítava každé vyslanie rádiotelegramov zo zberača dát. Pritom sa využíva skutočnosť, že vyslanie rádiotelegramu vyžaduje určitý, v podstate konštantný čas, ktorý možno zistiť. Ak údaj počítadla vysielaní dosiahne maximálnu hodnotu prípustnú na dodržanie Duty-Cycle, zastaví zberač dát prítok ďalších rádiotelegramov. Po skončení intervalu Duty-Cycle sa počítadlo vysielaní vráti späť na nulovú hodnotu a v novom intervale Duty Cycle môže zberač dát rádiotelegramy znovu vyslať.

Navyše možno po každom vyslaní rádiotelegramu alebo sledu rádiotelegramov zaradiť vysieláciu prestávku, ktorá sa skladá z minimálneho časového úseku a prípadne aj premenlivého, najlepšie pseudonáhodne stanoveného časového úseku. Takto možno časové okamihy vysielaní rádiotelegramov, resp. sledov rádiotelegramov definovať len pomocou premenlivých časov prestávky a splniť tak požiadavky, aby čas nepretržitého vysielania (vysielač zapnutý) bol maximálny a čas nepretržitej prestávky (vysielač vypnutý) bol minimálny. Náhodný podiel sa môže vytvárať spojito alebo diskkrétne formou časových medzier (prestávok). Zberač dát počas prestávky ďalej prijíma rádiotelegramy z koncových prístrojov alebo iných

zberačov dát, prípadne vytriedi irelevantné rádiotelegramy; rádiotelegramy, ktoré sa majú odoslať, následne uloží vo forme čakacieho radu do dočasnej pamäte a napokon všetko vyšle "en bloc" na konci vysielacej prestávky. Správca rádiotelegramov potom určí v zberači dát novú vysieláciu prestávku s náhodnou dĺžkou.

Na zabezpečenie dát o spotrebe sa údaj o spotrebe obsiahnutý v prijatom rádiotelegrame uloží do pamäte zberača dát, keď ešte nie je k dispozícii celý súbor dát. Aktuálnosť dát o spotrebe, resp. súboru dát možno výhodne zistiť pomocou "časovej pečiatky" alebo pomocou definovanej štruktúry pamäte najmä maticového typu, v ktorej je miesto uloženia dát dané ako funkcia identifikátora koncového prístroja a času zachytenia údajov. Možno si napríklad predstaviť, že zberač dát môže uložiť do pamäte údaje o spotrebe z 500 koncových prístrojov za obdobie 12 alebo 18 mesiacov. V takomto prípade by pamäť tvorilo dvojrozmerné pole s 12-krát, resp. 18-krát 500 prvkami. Miesto uloženia v pamäti je potom dané znakom mesiaca 1 až 12, resp. 18, a znakom prístroja, ktorý sa vypočíta pomocou transformačnej tabuľky (hash table). Vhodná je tu pamäťová matica kalendárového typu, ak sa rádiotelegramy majú prijímať v pravidelných časových intervaloch a ak sa musia spravovať dáta pri určitom maximálnom pevnom počte koncových prístrojov. Ak takéto okrajové podmienky nie sú známe, je možné prichádzajúce súbory dát ukladať do pamäte spolu s časovou pečiatkou ľubovoľným spôsobom, napr. ako lineárny zoznam. Podľa požadovaného stupňa časového členenia môžu časové pečiatky rozlíšiť dni, týždne, mesiace alebo roky. Podľa spôsobu použitia si možno predstaviť aj iné stupne rozlišovania. Súbor dát sa stane použiteľným len vtedy, ak jeho časová pečiatka súhlasí s priebežnou časovou pečiatkou systému.

Aby sa ušetrila elektrická energia, zapína sa podľa predmetného vynálezu zberač dát (najmä ak je napájaný z batérií) len v určitých časových intervaloch, pričom časy zapnutia prijímačov a/alebo vysieláčov možno synchronizovať s ostatnými zberačmi dát najmä pomocou prietoku synchronizačných telegramov. Aby sa dosiahol účinný prietok rádiotelegramov, zberače dát napájané z batérií zapínajú svoje prijímače len v relatívne dlhých časových intervaloch, pričom všetky zberače dát musia svoje prijímače a/alebo vysieláče zapnúť približne súčasne. Na určenie časového okamihu zapnutia je každý zberač dát vybavený časovačom. Konštrukčné prvky, napr. oscilačné kryštály, používané na stanovenie času majú prirodzene svoje

tolerancie. Časovače v zberačoch dát môžu preto v dlhšom časovom období nazbierať tak veľké časové rozdiely, že sa časy zapnutia prijímačov rôznych zberačov dát budú len málokedy zhodovať, resp. sa nebudú zhodovať vôbec. Na zosynchronizovanie časovača sa preto používa prietok synchronizačných rádiotelegramov, ktoré v časovom okamihu vysielania obsahujú súčasný stav časovača v zberači dát a znak, odkiaľ pochádza. Toto môže podobne ako pri koncových prístrojoch slúžiť napr. na jednoznačnú a jedinu identifikáciu. Správca rádiotelegramov každého zberača dát obsahuje aj rozhodovací úkon, na základe ktorého možno rozhodnúť, ktorý časovač je určujúcim časovačom systému, aby sa príslušný vlastný časovač k nemu prispôbil. Synchronizácia prebehne pritom v takých časových intervaloch, že súhrn časových tolerancií nemôže prekročiť určitú kritickú veľkosť.

Výhodne sa príslušnosť koncového prístroja a/alebo zberača dát k systému dá zistiť najmä pomocou identifikačného zoznamu prístrojov a/alebo zodpovedajúceho systémového kódu. Na tento účel sa pri uvedení do prevádzky napr. vloží do každého zberača dát identifikačný zoznam všetkých (k systému patriacich) prístrojov na zachytávanie spotreby (koncových prístrojov) a zberačov dát. Len čo sú všetky zberače dát v systéme identifikovateľné, možno identifikátory koncových prístrojov vkladať prostredníctvom rádiokomunikačného systému už ako prevádzkové parametre pomocou zvláštnych rádiotelegramov. Vkladanie identifikačného zoznamu obsahujúceho prístroje v systéme, resp. zadávanie systémového kódu však možno robiť aj cez obslužné rozhranie alebo ručne, prostredníctvom príslušných obsluhovacích prvkov. Pri zadávaní jednotného systémového kódu treba dbať na to, aby sa rôznym systémom prideliť rôzne systémové kódy. Systémový kód musí byť obsiahnutý v rádiotelegramoch, aby sa príslušnosť k systému dala zistiť.

Navyše možno ďalšie zjednodušenie rádiokomunikačného systému dosiahnuť tým, že sa prevádzkové parametre zberača dát nastavujú ako variabilné pomocou obslužných rádiotelegramov a/alebo pomocou nastavenia pri výrobe prístrojov. Pritom sa rozlišuje medzi rádiotechnicky (z hľadiska závažnosti) prípustnými a neprípustnými prevádzkovými parametrami; aby sa činnosť systému dala optimalizovať, parametre, ktoré sú z hľadiska závažnosti neprípustné, možno pri uvedení do prevádzky alebo počas bežnej prevádzky meniť. Aby sa minimalizovala možnosť vzájomného

ovplyvňovania susednými rádiokomunikačnými systémami, môže byť výhodné nastaviť v rôznych systémoch rôzne časy prevádzky. Okrem samotného prenosu dát o spotrebe potrebných na účtovanie má rádiokomunikačný systém umožňovať aj servisné úkony, ako napr. zrušenie, výmenu alebo pripájanie komponentov systému a nastavovanie ich parametrov. Pri servisných úkonoch sa v prvom kroku, napr. na ľubovoľnom zberači dát nastavujú požadované hodnoty a v druhom kroku sa iniciuje prietok dát. Ak sú v systéme zberače dát s trvalým príjmom (napájané zo siete), možno príslušné obslužné rádiatelegramy formou prietoku dát okamžite vysielat' ďalej. Ak sú však v systéme zberače dát napájané z batérií, ktoré zapínajú svoje prijímače len na určité prevádzkové časy, výhodne sa obslužné rádiatelegramy vyšlú v najbližšom časovom okamihu spoločnom pre všetky zberače dát. V tomto prípade sa môže v pamäti zberačov dát vytvoriť čakací rad povelov, aby sa doň dal dočasne uložiť dostatočný počet obsluhovacích povelov.

V záujme ďalšej optimalizácie rádiokomunikačného systému možno zabezpečiť, aby zberač dát svoje prevádzkové parametre pomocou obslužných rádiatelegramov automaticky prispôboval stavu rádiokomunikačného prostredia. Zberače dát môžu (napr. ak sa vyskytne rušenie z okolitého prostredia) prevádzku automaticky prerušiť.

Prehľad obrázkov na výkresoch

V ďalšom sa rádiokomunikačný systém podľa predmetného vynálezu podrobnejšie opisuje s odvolaním na obrázky. Uvádzané prevádzkové parametre sa vzťahujú na typické použitie pri zachytávaní dát o spotrebe vnútri budovy. Rádiokomunikačný systém možno však podľa predmetného vynálezu realizovať aj s inými prevádzkovými parametrami a/alebo v inom plošnom rozsahu, napr. vo viacerých budovách, v časti mesta a pod.

Obrázky znázorňujú:

- Obr. 1 blokovú schému zberača dát rádiokomunikačného systému podľa predmetného vynálezu;
- Obr. 2 postupový diagram ovládania zberača dát;
- Obr. 3 základnú časovú schému rádiokomunikačného systému podľa predmetného vynálezu;
- Obr. 4 presnú časovú schému rádiokomunikačného systému podľa predmetného vynálezu;
- Obr. 5 rádiotelegram s údajmi o spotrebe;
- Obr. 6 rádiotelegram na synchronizáciu a zabezpečenie prietoku prevádzkových parametrov a
- Obr. 7 rádiotelegram pre obslužné úkony.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Ako koncové prístroje rádiokomunikačného systému slúžia prístroje na zisťovanie spotreby, napr. na stanovenie nákladov na kúrenie, spotreby tepla, elektrickej energie, plynu a pod., s rádiovysielačom, ktorý vysiela rádiotelegramy 1 obsahujúce údaje o spotrebe v pseudonáhodne určených časových okamihoch. V priemere sa rádiotelegramy 1 vysielaajú asi každých 180 sekúnd. Rádiotelegram 1 obsahuje údaj o spotrebe V v deň odpočtu a v posledných štyroch mesiacoch. Keď nastane deň odpočtu a asi až šesť týždňov po ňom sa počet vysielaní koncových prístrojov v priemere zväčší na každých 60 sekúnd, aby sa dosiahlo rýchle a

bezpečné rozšírenie relevantných údajov o spotrebe. Obsah rádiotelegramov 1 sa pritom mení v typickom "trojkovom" rytme: namiesto údajov o spotrebe v posledných štyroch mesiacoch sa teraz cyklicky vysielajú údaje o spotrebe v uplynulých mesiacoch 1 až 4, 5 až 8 a 9 až 12 pred dňom odpočtu. Údaj o spotrebe v deň odpočtu je ako najdôležitejší údaj na vyúčtovanie obsiahnutý v každom rádiotelegrame 1.

Rádiotelegramy 1 vysielané z koncových prístrojov sa prijímajú v zberačoch 2 dát s batériovým napájaním, ktoré môžu obhospodarovat' až 500 koncových prístrojov. Na tento účel je zberač 2 dát vybavený rádioprijímačom na prijímanie rádiotelegramov 1, počítadlom s pamäťou 4, 7 na kontrolu a ukladanie rádiotelegramov 1, 5 a/alebo príslušných údajov o spotrebe V, ako aj rádiovysielačom na vysielanie rádiotelegramov 5 do ďalších zberačov 2 dát. Do počítadla je ako spracovacia a ovládacia jednotka zabudovaný správca 3 rádiotelegramov. Aby bol možný prístup k zberaču 2 dát, napr. na odčítanie údajov o spotrebe alebo pri servisných úkonoch, je ďalej k dispozícii rozhranie 9 na odčítavanie (dát) a/alebo na obsluhu.

Celý rádiokomunikačný systém sa celkovo skladá max. z 500 koncových prístrojov, ktoré vysielajú svoje údaje o spotrebe V do max. pätnástich zberačov 2 dát. Z toho vyplýva ukazovateľ vybavenosti cca. 33, ktorý je definovaný ako pomer počtu koncových prístrojov k počtu zberačov 2 dát v rádiokomunikačnom systéme. Takáto konfigurácia rádiokomunikačného systému sa ukázala ako veľmi výhodná na zachytávanie údajov o spotrebe vnútri budovy, a to práve so zreteľom na čas potrebný na ďalšie vysielanie rádiotelegramov 6 do ostatných zberačov 2 dát (prietokom dát).

Frekvenčný rozsah, v ktorom rádiokomunikačný systém pracuje, sa nachádza v blízkosti 868 MHz a Duty-Cycle, pomer času, keď je vysielateľ zapnutý, k času, keď je vysielateľ vypnutý, bude okolo 0,1%. V intervale Duty-Cycle s trvaním 1 hodiny bude čas, keď je vysielateľ zapnutý (a v ktorom možno rádiotelegramy 6 vysielat' ďalej) podľa toho 3,6 sekundy a čas, keď je vysielateľ vypnutý (a v ktorom zberač 2 dát nesmie vysielat'), bude 3596,4 sekundy. Maximálny nepretržitý vysielací čas a maximálne nepretržité trvanie prestávky budú vždy 720 milisekúnd. Dĺžka typického

rádiotelegramu býva okolo 4,1 milisekundy, takže medzery vo vysielacom čase, resp. časové medzery na predĺženie vysielacích prestávok možno stanoviť na 5 milisekúnd. Z maximálneho nepretržitého vysielacieho času a z trvania časovej medzery teda vyplýva počet 144 časových medzier na odoslanie rádiotelegramov 1, 6. Počas intervalu Duty-Cycle možno vyslať maximálne 878 rádiotelegramov 1, 6. Maximálny čas prietoku dát zberačom 2 dát je asi 1540 milisekúnd, pričom sa predpokladá, že spracovanie jedného rádiotelegramu 1, 6 vyžaduje asi 100 milisekúnd. Pre celý rádiotelekomunikačný systém z toho vyplýva maximálne trvanie prietoku dát 23,1 sekundy. Pri typických systémoch s menším počtom prvkov býva spravidla priemerné trvanie prietoku dát asi 4 sekundy.

Fungovanie rádiokomunikačného systému sa ďalej opisuje s odvolaním na obr.1. Rádiotelegram 1 vyslaný z koncového prístroja (prístroj na zachytávanie údajov o spotrebe nie je na obrázku znázornený) a prijatý zberačom 2 dát obsahuje identifikátor prístroja ID, pohotovostné počítadlo AC a zistený údaj o spotrebe V. Prijatý rádiotelegram 1 sa v správcovi 3 rádiotelegramov (ktorý preberá úlohu ovládania rádiokomunikácie a správy pamäte) analyzuje. Pritom sa najprv zapíše identifikátor prístroja ID do blokovacieho zoznamu 4 a súčasne sa každému identifikátoru priradí blokovacia lehota $t(w)$. Ďalej sa rádiotelegram 1 uloží do tej oblasti pamäte v zberači 2 dát, ktorá slúži ako čakací rad 5 na výstupe. Pritom sa údaj AC pohotovostného počítadla zväčší o 1, teda na $AC+1$, a rádiotelegramu 6 sa priradí vysielací časový okamih $t(s)$. Akonáhle tento vysielací časový okamih $t(s)$ nastane, rádiotelegram 6 sa (formou prietoku dát) vyšle a ďalšie zberače 2 dát ho prijmú. Aby sa zachytila spotreba, údaj o spotrebe V sa z prijatého rádiotelegramu 1 vyberie a spolu s identifikátorom prístroja ID a pohotovostného počítadla AC sa uloží do oblasti pamäte 7 zberača 2 dát, ktorá slúži na ukladanie dát; pritom sa údaj V o spotrebe priradí k určitému miestu V1 až V18 v pamäti. Keďže pamäť 7 na ukladanie dát má maticovú štruktúru, priradením k určitému miestu V1 až V18 sa údaj o spotrebe V priradí časovo. Inou možnosťou by bolo uložiť do pamäte aj časovú pečiatku. Pri kontrole prijatého rádiotelegramu 1 správca 3 rádiotelegramov zistí, či už je v pamäti 7 na ukladanie dát uložený súčasný údaj o spotrebe V koncového prístroja spolu s jeho identifikátorom ID. Ak takýto údaj už jestvuje, znovu sa už údaj o spotrebe V neukladá. Okrem toho sa rádiotelegram 1, ktorého údaj AC pohotovostného počítadla už

dosiahol maximálnu hodnotu, zruší vymazávacou operáciou 8 bez toho, že by sa odovzdal ďalej do čakacieho radu 4 na výstupe. Na odčítavanie údajov o spotrebe V a na konfigurovanie zberača 2 dát je navyše k dispozícii rozhranie 9 na odčítavanie (dát) a na obsluhu. Obr. 2 formou podrobnejšieho postupového diagramu znázorňuje priebeh činnosti správcu 3 rádiotelegramov zberača 2 dát.

Ako vidno z obr. 3, nie je zberač 2 dát pripravený na prevádzku každý desiaty deň. V dňoch bez príjmu je zberač 2 dát odpojený, aby sa ušetrila energia. Vysielač a prijímač zberača 2 dát sa zapájajú len v určitých dňoch príjmu. Takýto deň príjmu sa člení na 24 intervalov Duty-Cycle 11 po jednej hodine, počas ktorých prebehne rádiový prenos v časových medzerách podľa vopred definovaných pravidiel 12 rádiového prenosu. Pravidlá 12 rádiového prenosu predpokladajú prestávky 13 v Duty-Cycle dané minimálnym časom vypnutého vysielača a vysielačie časy 14 dané maximálnym časom zapnutého vysielača. Vysielačie časy 14 sú rozdelené do časových medzier 15, počas ktorých sa môže odoslať vždy jeden rádiotelegram 6 zodpovedajúci definícii 16 rádiotelegramu.

Presnú časovú schému systému rádiokomunikácie možno vidieť na obr. 4. Keďže z hľadiska presnosti zachytávania dát na strane vysielaajúcich koncových prístrojov postačuje údaj o spotrebe V v deň odpočtu a mesačné údaje o spotrebe V, musí mať zberač 2 dát len jeden prijímací deň v mesiaci a prípadne ešte jeden ďalší prijímací deň po dni odpočtu. Začiatkom dňa odpočtu zapnú súčasne všetky zberače 2 dát svoje prijímače vždy po štyroch hodinách. Pri prvom zapnutí prijímača v deň odpočtu prebehne najprv mesačná synchronizácia časovačov, pričom typická tolerancia časovača býva okolo 100 ppm. Táto synchronizácia trvá asi štyri až päť minút. Počas mesačnej synchronizácie môžu už zberače 2 dát prijímať rádiotelegramy 1 z koncových prístrojov. S prítokom rádiotelegramov 6 však vyčkávajú až do konca synchronizačnej fázy, pretože nie je zaručené, že všetky zberače 2 dát sú už schopné prijímať. Po skončení synchronizácie zostávajú zberače 2 dát ďalších päť minút na príjme a sprostredkovávajú prítok rádiotelegramov 6. Potom rádiokomunikáciu prerušia až do ďalšieho štvorhodinového intervalu. V tomto ďalšom štvorhodinovom intervale môžu tolerancie časovačov, ktoré doteraz nabehli od predchádzajúcej mesačnej synchronizácie, predstavovať iba niekoľko sekúnd. V piatich nasledujúcich štvorhodinových intervaloch prebehne preto iba denná

synchronizácia. Dennú synchronizáciu tvorí niekoľko sporadicky vyslaných synchronizačných rádiatelegramov, ktoré sa vkladajú do normálneho prietoku dát. Takto majú aj zberače 2 dát, ktoré premeškali mesačnú synchronizáciu, napr. v dôsledku vonkajších rušivých vplyvov, možnosť vyrovnať vlastné časové tolerancie.

Časy zapnutých vysielateľov majú v ďalších piatich štvorhodinových intervaloch vždy byť 10 minút. V súčte je zberač 2 dát v deň príjmu, a teda v mesiaci, asi 60 minút v prevádzke. Čas zapnutého vysielateľa, ktorý je na základe Duty-Cycle k dispozícii, pritom je asi 22 sekúnd. Pri takomto výsledku je bez ťažkostí možné realizovať zberače 2 dát s batériovým napájaním, ktoré môžu pracovať niekoľko rokov, ak sa použijú batérie s dlhou životnosťou (napr. lítiové články). Ak je k dispozícii dostatočná kapacita batérií, môžu sa rádiokomunikačné vlastnosti systému zapínaním rádiovej komunikácie v kratších časových intervaloch (napr. v jedno- alebo dvojhodinových intervaloch) ešte zlepšiť.

Trvale napájané zberače 2 dát (napr. s napájaním zo siete) môžu pracovať bez akéhokoľvek obmedzenia napájacieho prúdu. Môžu teda trvale prijímať i vysielat'. Vysielanie je obmedzené iba vplyvom Duty-Cycle zvoleného frekvenčného pásma. Takéto zberače 2 dát môžu okrem vlastnej funkcie zberu a správy dát koncových prístrojov slúžiť aj ako obyčajné regeneratívne zosilňovače. Na základe predĺženia rádiokomunikačných dráh koncových prístrojov pomocou zberateľov 2 dát sa to dá výhodne využiť pri odčítavaní údajov (pri obchôdzkach). Takýto spôsob odčítavania údajov pri obchôdzke pešo alebo pri použití motorového vozidla možno účelne využiť vtedy, keď je vstup do budovy, v ktorej treba údaje odčítať, spojený s ťažkosťami, alebo tam, kde si to pomer nákladov k výhodám pri odčítavaní priamo vynucuje. V takýchto prípadoch je možné celkom vynechať ukladanie dát v zberači 2 dát, a tým náklady na systém znížiť ešte viac.

Možné definície rádiatelegramov, ktoré sa v prevádzke rádiokomunikačného systému používajú, vychádzajú z medzinárodnej normy IEC 870-5-1, triedy formátov FT 3, a z návrhu európskej normy CEN TC 294. V tejto norme, resp. v tomto návrhu normy sa opisujú vhodné formáty telegramov a prevádzkové režimy na účelný prenos dát, resp. na rádiový prenos. Všeobecný stav techniky uprednostňuje pri bezdrôtovom prenose informácií kódovanie bez jednosmerného napätia napr. tak, že tok užitočných

informácií sa prekryje dostatočne definovaným pseudonáhodným tokom bitov. Tento spôsob nezaručuje neprítomnosť jednosmerného napätia, ale v štatistickom priemere sa k nej iba približuje. Výhodou tzv. Data-Scrambling (prechodu dát scramblerom, t.j. meničom bitového sledu) je, že nevytvára žiadne prídavné bity. Spôsob, ktorý zabezpečuje neprítomnosť jednosmerného napätia, je kódovanie "3 zo 6", ako sa navrhuje v CEN TC 294. Tu sa vždy menia 4 dátové bity na 3 nulové bity a 3 jednotkové bity. Pri rovnakom prietoku dát sa oproti kódovaniu NRZ vytvára 50 % prídavných bitov. Na kódovanie sa v CEN TC 294 pre rádiový prenos tiež odporúča tzv. Manchester Code (M-kód) známy z informačnej techniky. M-kód vytvára z každého NRZ bitu aspoň jednu zmenu čiel a dva čipy ("einen Flankenwechsel und zwei Chips"). Tento kód je najmenej výhodný, pretože vytvára 100% prídavných bitov. Prednosť M-kódu je však v tom, že sa dá ľahko realizovať s malým počtom logických prvkov.

Aby sa rádiokomunikačná sieť pracujúca s prietokom dát podľa predmetného vynálezu dala účinne prevádzkovať, sú potrebné krátke rádiootelegamy 1, 6. Jednak sa počet vlastných kolízií za jednotku času musí udržiavať na nízkej hodnote, jednak obmedzenie dané Duty-Cycle umožňuje využiť len obmedzený vysielač čas. Tento čas treba pokiaľ možno účinne využiť. Krátke telegramy 1, 6 sa vytvoria tým, že sa obmedzia iba na skutočne dôležité dáta a že sa pracuje s veľkým prenosovým výkonom. Rádiotelegram 1, 6 podľa obr. 5 obsahujúci údaje o spotrebe trvá pri prenosovom výkone 100 kiločipov za sekundu [kcps] iba 4,1 milisekúnd a môže obsahovať päť údajov o spotrebe dôležitých na vyúčtovanie.

Na obr. 6 znázornený synchronizačný prietokový telegram možno použiť na rozoslanie údajov o dátume a hodine, aby sa synchronizovali časy zapájania prijímačov. K takémuto prietokovému telegramu možno pripojiť ešte 11 x 8 bitov užitočných dát, napr. prevádzkových parametrov, ktoré treba preniesť do všetkých zberačov dát systému. Takéto užitočné dáta možno vložiť do ľubovoľného zberača 2 dát rádiokomunikačného systému.

Prietokový telegram znázornený na obr. 7 možno použiť na servisné úkony, ako "prístroj pridať, vymeniť alebo zrušiť".

V prípade výmeny prístroja obsahuje dátová časť prietokového telegramu identifikátor prístroja, ktorý bol nahradený (starý výrobca, starý ID, staré médium alebo verzia), po čom nasleduje identifikátor nového prístroja (nový výrobca, nový ID, nové médium alebo verzia). Keď ostatné zberače 2 dát v danom systéme prijímú takýto telegram, nahradia v pamäti identifikátor starého prístroja identifikátorom nového prístroja a považujú ho za prístroj, ktorý patrí do systému. Záhlavie telegramu obsahuje ID zberača dát, z ktorého pokyn k servisnému úkonu vyšiel, a v poli "funkcia/AC" kód funkcie pre tento servisný úkon.

Prípad "prístroj zrušiť" možno považovať za zvláštny prípad výmeny prístroja. Jednou z možností by napríklad bolo stotožnenie "starého identifikátora" prístroja, ktorý sa má vymeniť, s "novým identifikátorom". Iná možnosť je tá, že "nový identifikátor" sa nastaví na neplatnú alebo nemožnú hodnotu, čo je napr. možné vtedy, ak sa použije kódovanie BCD. Záhlavie telegramu obsahuje ID zberača dát, z ktorého povel k servisnému úkonu vyšiel, a v poli "funkcia/AC" obsahuje kód funkcie pre tento servisný úkon.

Pri servisnom úkone "prístroj pridať" možno postupovať analogicky. V takomto prípade možno "nový identifikátor" pridávaného prístroja stotožniť so "starým identifikátorom", alebo "starý identifikátor" nastaviť na neplatnú alebo nemožnú hodnotu. Záhlavie telegramu obsahuje ID zberača 2 dát, z ktorého povel k servisnému úkonu vyšiel, a v poli "funkcia/AC" obsahuje kód funkcie pre tento servisný úkon.

Elementárna výhoda opísaného rádiokomunikačného systému spočíva v jednoduchosti koncepcie, ktorá sa pozitívne prejaví v úspore času a peňazí pri technickej realizácii zberača 2 dát a pri následných funkčných skúškach. Táto výhoda vyplýva okrem iného zo skutočnosti, že nebolo potrebné rešpektovať žiadny nadradený predpis o sieťach alebo špeciálne postupy "Send/Confirm" alebo "Request/Respond" na vytvorenie komunikačnej siete zberačov 2 dát. Zberače 2 dát sa svojou vysielačou stranou správajú takmer ako znásobené koncové prístroje. Preto sa môžu rádiotelegramy 1, 6 z koncových prístrojov a zberačov dát spracovávať na prijímacej strane rovnako.

Ďalším výhodným aspektom predmetného vynálezu je výrazné zjednodušenie typických servisných úkonov. Obzvlášť tu možno vyzdvihnúť odčítavanie údajov o spotrebe. V systémoch, kde zberače dát nie sú prepojené formou siete, sa musí každý zberač dát odčítavať osobitne. Takýmto spôsobom získané hrubé dáta obsahujú početné redundancie. Preto je potrebné tieto dáta pred ďalším spracovaním usporiadať a očistiť. V systéme podľa predmetného vynálezu možno v sieti pracujúcej s prietokom informácií vychádzať z toho, že všetky zberače 2 dát prijímajú a spravujú údaje o spotrebe V všetkých koncových prístrojov systému.

Z toho vyplýva, že spravidla postačí odčítať iba na jednom zberači 2 dát, aby sa získali všetky údaje o spotrebe V dôležité na vyúčtovanie. Redundancie sa pritom nemôžu vyskytnúť; údaje získané z jedného zberača 2 dát možno teda priamo spracovať.

Iné servisné prípady, ako napr. prenášanie prevádzkových parametrov a konfiguračných dát do všetkých zberačov 2 dát systému, možno pomocou prietoku dát uskutočniť veľmi jednoducho. Dáta možno vložiť do ľubovoľného zberača 2 dát a sieťou pracujúcou s prietokom dát ich automaticky preniesť.

Ďalšia výhoda rádiokomunikačného systému podľa predmetného vynálezu spočíva v tom, že požiadavky Duty-Cycle týkajúce sa nových frekvenčných pásiem ISM sa dajú jednoduchým spôsobom dodržať tak, že sa obmedzí vysielanie vysielateľov pomocou počítadla vysielaní v intervale Duty-Cycle.

Rádiokomunikačným systémom podľa predmetného vynálezu sa takto vytvára sieť prietoku dát, ktorá nemá pevnú topológiu. Táto sa počas prevádzky vytvára náhodne, prostredníctvom dosahu rádiosignálu. Zdlhavé projektovanie a konfigurovanie siete môže teda odpadnúť. Tým, že sú všetky zberače 2 dát rovnaké a že v rádiokomunikačnom systéme nejstávajú výrazné hierarchické stupne, sa dosahuje vysoká robustnosť rádiovkej komunikácie. Výpadky jednotlivých zberačov 2 dát nemajú za následok automatické zrušenie rádiokomunikačného systému, pretože nejstávajú žiadne pevné komunikačné cesty. Takto vzniká riešenie Plug & Play, ktoré je užitočné z hľadiska užívateľa a jednoduché z hľadiska údržby.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Rádiokomunikačný systém na zachytávanie dát o spotrebe tvorený rádiokomunikačnou sieťou s koncovými prístrojmi a zberačmi (2) dát, pričom každý koncový prístroj má vždy zariadenie na zachytávanie dát o spotrebe (V) a rádiový vysielateľ na vysielanie rádiotelegramov (1) s dátami o spotrebe (V) prislúchajúcimi tomuto koncovému prístroju a každý zberač (2) dát má rádiový prijímač na prijímanie rádiotelegramov (1), počítač s pamäťou (4, 7) na kontrolu a ukladanie rádiotelegramov (1, 6) a/alebo údajov o spotrebe (V) a rádiový vysielateľ na vysielanie rádiotelegramov (6), **vyznačujúci sa tým, že** rádiové vysielateľe koncových prístrojov a zberačov (2) dát pracujú v rovnakom frekvenčnom rozsahu a že zberače (2) dát prijaté rádiotelegramy (1) opäť vysielajú, pričom vysielanie rádiotelegramov (6) sa kontroluje pomocou správcu rádiotelegramov (3) v zberači (2) dát.

2. Rádiokomunikačný systém podľa nároku 1, **vyznačujúci sa tým, že** správca (3) rádiotelegramov udržiava blokovací zoznam (5) koncových prístrojov, ktoré prostredníctvom zberača (2) dát rádiotelegram (1, 6) už prijali a opäť vyslali, a že rádiotelegram (6) sa zo zberača (2) znovu vyšle len vtedy, ak prislúchajúci koncový prístroj nie je obsiahnutý v blokovacom zozname (5).

3. Rádiokomunikačný systém podľa nároku 2, **vyznačujúci sa tým, že** pri prijatí rádiotelegramu (1) správca (3) rádiotelegramov skontroluje, či už je koncový prístroj prislúchajúci rádiotelegramu (1) obsiahnutý v blokovacom zozname (5), a ak tomu tak nie je, zapíše ho spolu s blokovacou lehotou ($t(w)$) do blokovacieho zoznamu (5) a po uplynutí blokovacej lehoty ($t(w)$) ho z blokovacieho zoznamu (5) vymaže.

4. Rádiokomunikačný systém podľa nároku 2 alebo 3, **vyznačujúci sa tým, že** blokovací zoznam (5) je organizovaný chronologicky podľa časových okamihov príjmu, obzvlášť ako pamäť typu First-in-First-Out.

5. Rádiokomunikačný systém podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúci sa tým, že** rádiotelegram (1, 6) obsahuje pohotovostné počítadlo (AC), ktorého údaj pri každom vyslaní rádiotelegramu (6) postupne narastá, že správca (3) rádiotelegramov pri prijatí rádiotelegramu (1) skontroluje pohotovostné počítadlo (AC) a rádiotelegram (6) znovu vyšle len vtedy, ak údaj pohotovostného počítadla (AC) nedosiahol zadanú hraničnú hodnotu.
6. Rádiokomunikačný systém podľa niektorého z nárokov 3 alebo 4 a nároku 5, **vyznačujúci sa tým, že** trvanie blokovacej lehoty ($t(w)$) sa určuje v závislosti od údajov pohotovostného počítadla (AC).
7. Rádiokomunikačný systém podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúci sa tým, že** rádiotelegramu (6), ktorý sa má vyslať, sa výhodne prideli pseudonáhodne stanovený časový okamih vysielania ($t(s)$) a že rádiotelegram (6) zostane prechodne uložený v dočasnej pamäti (4) dovtedy, kým nenastane časový okamih vysielania ($t(s)$).
8. Rádiokomunikačný systém podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúci sa tým, že** rádiotelegramy (6), ktoré sa majú vyslať, sa počas vysielacej prestávky, výhodne s pseudonáhodným trvaním, prechodne uložia v dočasnej pamäti (4) a po skončení vysielacej prestávky sa výhodne vyšlú ako súvislý sled rádiotelegramov (6).
9. Rádiokomunikačný systém podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúci sa tým, že** vysielanie rádiotelegramov (6) prebieha len počas daných časových intervalov v intervale Duty-Cycle rádiokomunikačného systému.
10. Rádiokomunikačný systém podľa nároku 9, **vyznačujúci sa tým, že** časové intervaly sa stanovujú pomocou počítadla vysielaní.

11. Rádiokomunikačný systém podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúci sa tým, že** po každom vyslaní rádiotelegramu (6) alebo sledu rádiotelegramov sa zaradí vysielacia prestávka, ktorá sa skladá z minimálneho časového úseku a prípadne z premenlivého, najlepšie pseudonáhodne stanoveného časového úseku.

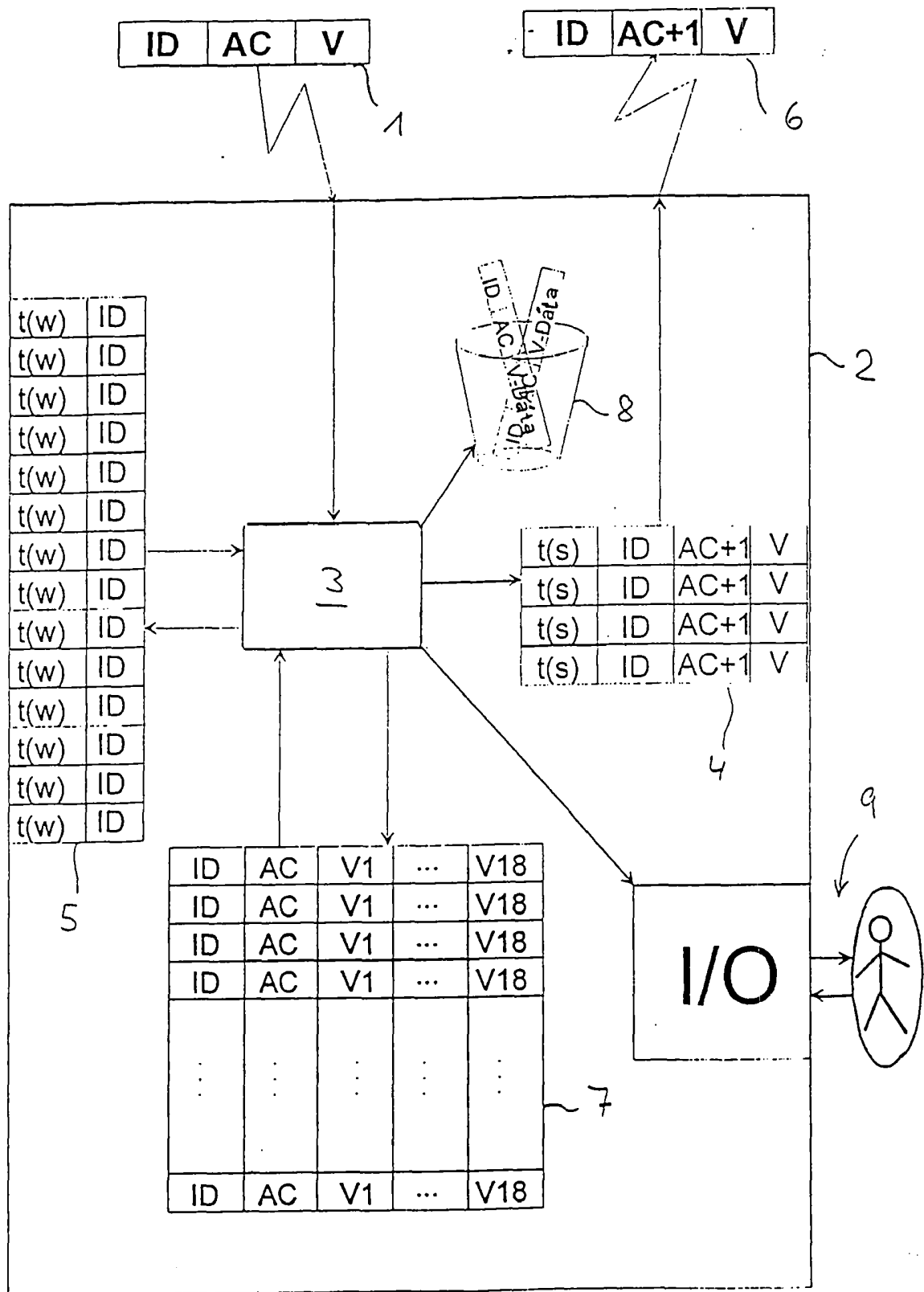
12. Rádiokomunikačný systém podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúci sa tým, že** údaj o spotrebe (V) obsiahnutý v prijatom rádiotelegrame (1) sa do dátovej pamäte (7) zberača (2) dát uloží vtedy, keď ešte nie je k dispozícii aktuálny súbor dát, pričom sa aktuálnosť údajov o spotrebe (V), resp. súboru dát môže zisťovať pomocou časovej pečiatky alebo pomocou definovanej, obzvlášť maticovej štruktúry pamäte.

13. Rádiokomunikačný systém podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúci sa tým, že** sa zberač (2) dát, najmä s batériovým napájaním, zapája len v určitých pracovných intervaloch, pričom časy zapnutia prijímačov a/alebo vysieláčov možno najmä pomocou synchronizačných prietokových telegramov synchronizovať s ostatnými zberačmi (2) dát.

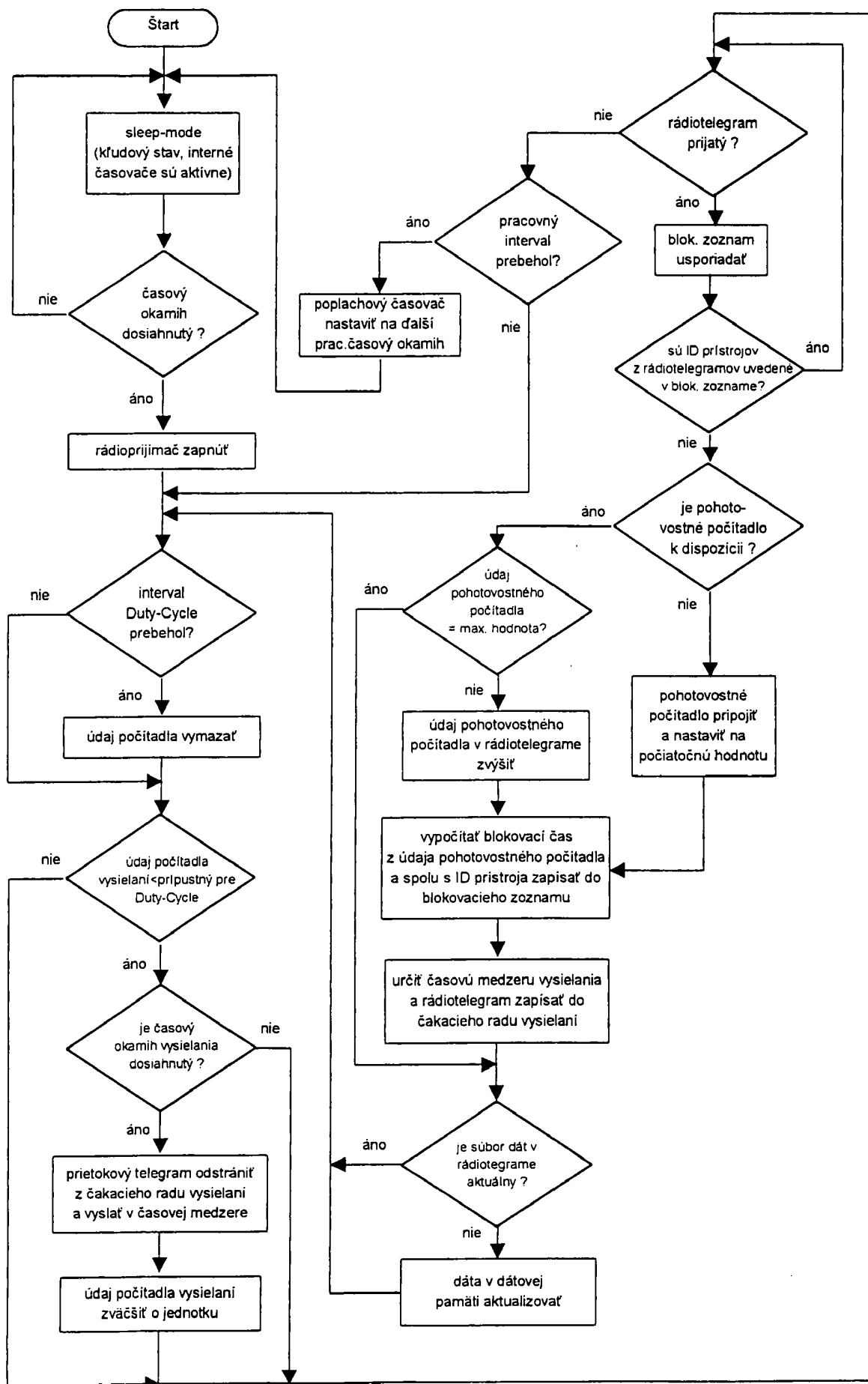
14. Rádiokomunikačný systém podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúci sa tým, že** príslušnosť koncového prístroja a/alebo zberača (2) dát k systému možno stanoviť najmä pomocou identifikačného zoznamu prístrojov a/alebo zodpovedajúceho systémového kódu.

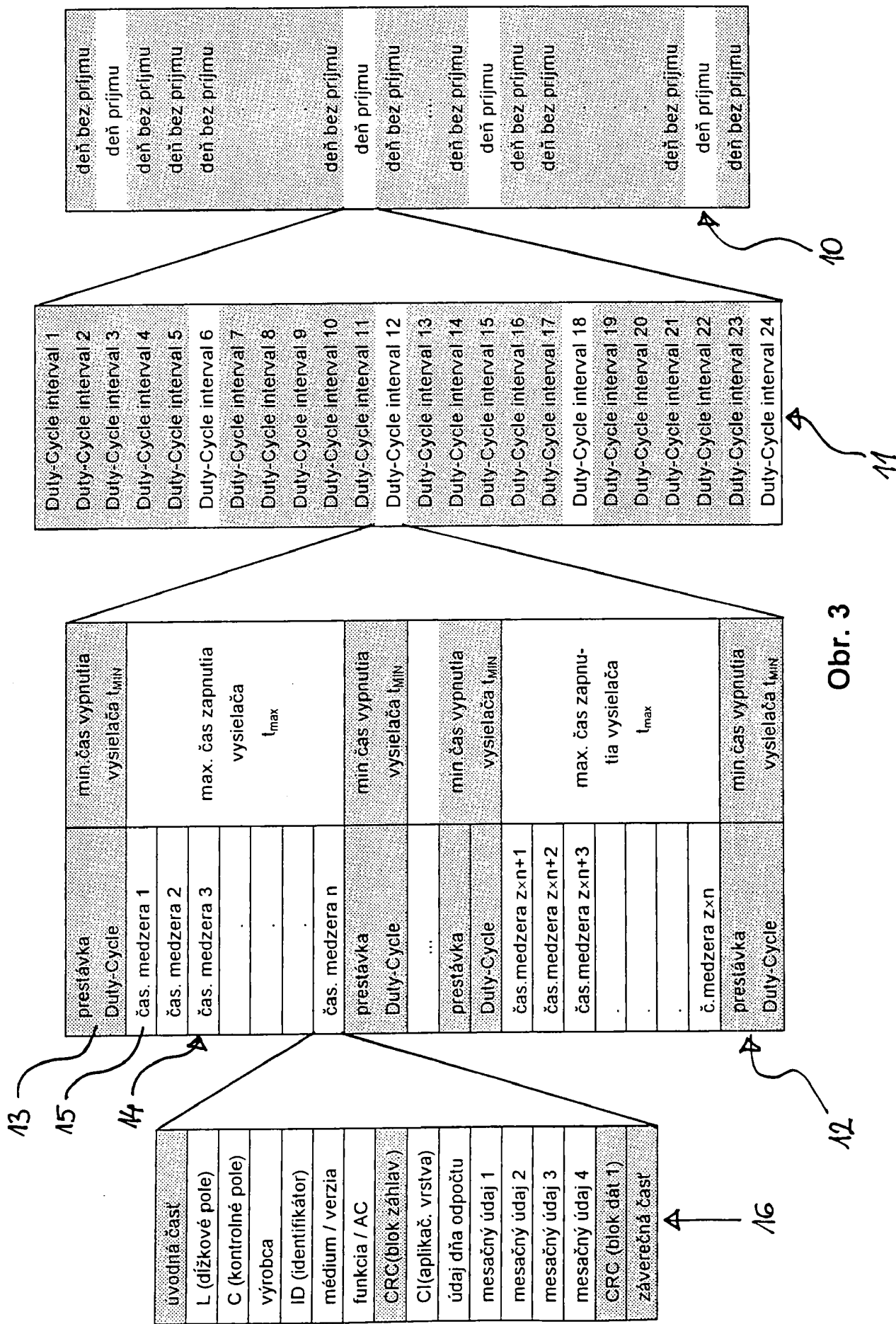
15. Rádiokomunikačný systém podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **vyznačujúci sa tým, že** prevádzkové parametre zberača (2) dát možno nastavovať ako premenlivé pomocou obslužných rádiotelegramov a/alebo pomocou parametrov pri výrobe prístrojov.

16. Rádiokomunikačný systém podľa nároku 15, **vyznačujúci sa tým, že** zberač (2) dát automaticky prispôsobuje pomocou obslužných rádiotelegramov svoje prevádzkové parametre zisťovaním stavu rádiokomunikačného prostredia.



Obr. 1





Obr. 3

	úvodná časť	L (dĺžkové pole)	C (kontrolné pole)	výrobca	ID (identifikátor prístroja)	médium / verzia	funkcia / AC	CRC (blok záhlavia)	CI (aplikačná vrstva)	údaj dňa odpočtu	mesačný údaj 1	mesačný údaj 2	mesačný údaj 3	mesačný údaj 4	CRC (blok dát 1)	záverečná časť	Σ
byty	4	1	1	2	4	1	1	2	1	3	3	3	3	3	2		34 bytov
bityNRZ	32	8	8	16	32	8	8	16	8	24	24	24	24	24	16		272 bitov
kód 3 zo 6	48	12	12	24	48	12	12	24	12	36	36	36	36	36	24	2	410 čipov
Mancheste	64	16	16	32	64	16	16	32	16	48	48	48	48	48	32	2	546 čipov

Obr. 5

	úvodná časť	L (dĺžkové pole)	C (kontrolné pole)	výrobca	ID (identifikátor prístroja)	médium / verzia	funkcia / AC	CRC (blok záhlavia)	CI (aplikačná vrstva)	dátum + hodina	prevádzkový parameter	CRC (blok dát 1)	záverečná časť	Σ
byty	4	1	1	2	4	1	1	2	1	4	11	2		34 bytov
bityNRZ	32	8	8	16	32	8	8	16	8	32	88	16		272 bitov
kód 3 zo 6	48	12	12	24	48	12	12	24	12	48	132	24	2	410 čipov
Manchester	64	16	16	32	64	16	16	32	16	64	176	32	2	546 čipov

Obr. 6

	úvodná časť	L (dĺžkové pole)	C (kontrolné pole)	výrobca	ID (identifikátor prístroja)	médium / verzia	funkcia / AC	CRC (blok záhlavia)	CI (aplikačná vrstva)	starý výrobca	starý ID (ident.) prístroja	médium / verzia, stará	nový výrobca	nový ID (ident.) prístroja	nové médium / verzia	voliteľný parameter	CRC (blok dát 1)	záverečná časť	Σ
byty	4	1	1	2	4	1	1	2	1	2	4	1	2	4	1	1	2	1/6	34,17 bytov
bityNRZ	32	8	8	16	32	8	8	16	8	16	32	8	16	32	8	8	16		272 bitov
kód 3 zo 6	48	12	12	24	48	12	12	24	12	24	48	12	24	48	12	12	24	2	410 čipov
Manchester	64	16	16	32	64	16	16	32	16	32	64	16	32	64	16	16	32	2	546 čipov

Obr. 7