

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

301 322

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2007-873**
(22) Přihlášeno: **12.12.2007**
(40) Zveřejněno: **24.06.2009**
(Věstník č. 25/2009)
(47) Uděleno: **03.12.2009**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **13.01.2010**
(Věstník č. 2/2010)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
H04W 8/00 (2009.01)
H04B 1/00 (2006.01)
H04L 12/00 (2006.01)
H04L 12/12 (2006.01)
H04L 29/02 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

US 2003109218 A; US 5471471 A; US 2007004344 A.

(73) Majitel patentu:

MICRORISC s. r. o., Jičín, CZ

(72) Původce:

Šulc Vladimír Ing., Sobotka, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Pavel Reichel, Lopatecká 14, Praha 4, 14700

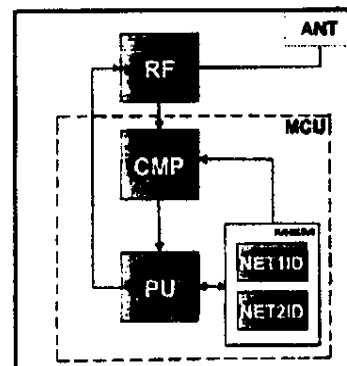
(54) Název vynálezu:

Elektronický modul transceiveru pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektrických a/nebo elektronických zařízení nebo systémů, způsob jeho řízení a způsob vytváření generické síťové komunikační platformy s transceivery

(57) Anotace:

Elektronický modul transceiveru pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektrických a/nebo elektronických zařízení nebo systémů ve vysokofrekvenčních pásmech až do 10 GHz, obsahující blok (RF) pro bezdrátovou komunikaci, připojený k anténnímu vstupu (ANT), a dále zahrnující řídicí blok (PU) a paměťový blok (MEM). Řídicí blok (PU) je připojen k paměťovému bloku (MEM), k bloku (RF) pro bezdrátovou komunikaci a k bloku (CMP) komparátoru, který je dále připojen k paměťovému bloku (MEM), zahrnujícím nejméně dvě oddělené paměti (NET1ID, NET2ID) pro ukládání informací, identifikujících různé bezdrátové sítě. Paměti (NET1ID, NET2ID) pro ukládání identifikačních informací bezdrátových sítí mohou být uspořádány v jediném paměťovém bloku, případně jsou společně s blokem (CMP) komparátoru a řídicím blokem (PU) integrovány v jediném řídicím bloku mikrokontroléru (MCU). Způsob řízení uvedeného elektronického modulu transceiveru, do kterého se přivádí vysokofrekvenční signál, který se následně převádí na posloupnost binárních dat, spočívá v tom, že části této posloupnosti binárních dat, které nesou identifikaci bezdrátové sítě přijímaného signálu, se porovnávají se síťovou identifikací, uloženou v jednotlivých pamětech (NET1ID, NET2ID) transceiveru. Na základě tohoto porovnání a vyhodnocení identifikačních informací se modul transceiveru přepíná do příslušných bezdrátových sítí. V transceiveru se ve funkčním režimu vysílání načítá podle sítě, které je vysílání určeno, identifikace z příslušné paměti (NET1ID, NET2ID), tato identifikační informace se vkládá do posloupnosti

binárních dat, která se následně převede na vysokofrekvenční signál a vyzáří do okolního prostoru. Současně s přepnutím modulu transceiveru do různých bezdrátových sítí se přepíná jeho funkce, kterou modul v příslušné síti vykonává, a to buď na funkci Master zařízení, nebo Slave zařízení. Alespoň některé transceivery současně pracují ve více bezdrátových sítích Mesh, čímž se usnadňuje propojení těchto sítí a předávání informací mezi nimi.



CZ 301322 B6

Elektronický modul transceiveru pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektrických a/nebo elektronických zařízení nebo systémů, způsob jeho řízení a způsob vytváření generické síťové komunikační platformy s transceiverem

5

Oblast techniky

Předložený vynález se týká uspořádání elektronického modulu pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektrických a/nebo elektronických zařízení nebo systémů, ve vysokofrekvenčních pásmech například v rozsahu 300 MHz až 10 GHz, zejména pro systémy domácí a kancelářské automatizace a pro telemetrii. Dále se vynález týká způsobu jeho řízení a způsobu vytváření generické síťové komunikační platformy, umožňující bezdrátovou komunikaci jiným elektrickým nebo elektronickým zařízením pomocí těchto modulů transceiverů.

15

Dosavadní stav techniky

V oblasti levnějších komunikačních zařízení a modulů, vhodných pro bezdrátovou komunikaci v systémech domácí a kancelářské automatizace, jsou v současné době dostupné moduly přijímačů, moduly vysílačů, moduly transceiverů, případně moduly se specializovanými funkcemi určené například pro ovládání. Většina těchto zařízení pracuje obvykle v páru vysílač - přijímač. Komunikace mezi více body je obvykle velice omezená, založená na proprietárních protokolech výrobců.

25

Pro náročnější aplikace byly vytvořeny standardy, vhodné pro komunikaci více zařízení, tedy pro síťovou komunikaci. Jedná se například o Wi-Fi, Bluetooth nebo ZigBee, pro které jsou vytvářeny specializované obvody nebo moduly, jejichž vyšší cena odpovídá komplexnosti těchto řešení a standardů. Taková řešení jsou obvykle představována tak zvaným programovým zásobníkem (Software stack), to je souborem rutin, zajišťujícím kompletní funkci podle definovaného protokolu či standardu a implementovaným na příslušný hardware. Komplexnost, složitost a vysoké nároky těchto řešení na používaný hardware znesnadňují jejich nasazení v méně náročných systémech, například v prostředích domácí a kancelářské automatizace. Zařízení běžně dostupná na trhu mají obvykle i vyšší provozní energetické nároky. Na trhu tak chybí ucelená koncepce generické síťové bezdrátové komunikační platformy pro konstrukci levných a energeticky úsporných zařízení zajišťujících bezdrátovou konektivitu, která by byla vhodná pro domácí a kancelářskou automatizaci a/nebo pro oblast telemetrie, tedy pro oblasti levnějších systémů s nižšími přenosovými rychlostmi a s menším objemem přenášených dat, především taková, která by umožnila snadno přidat levnou bezdrátovou síťovou konektivitu běžným elektronickým nebo elektrickým zařízením a která by také umožňovala rychlý a efektivní vývoj uživatelských aplikací.

40

Podstata vynálezu

Předmětem vynálezu je elektronický modul transceiveru pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektrických a/nebo elektronických zařízení nebo systémů ve vysokofrekvenčních pásmech až do 10 GHz, obsahující blok pro bezdrátovou komunikaci, připojený k anténnímu vstupu, a dále zahrnující řídicí blok a paměťový blok. Podstata vynálezu spočívá v tom, že řídicí blok je připojen k paměťovému bloku, k bloku pro bezdrátovou komunikaci a k bloku komparátoru, který je dále připojen k paměťovému bloku, zahrnujícím nejméně dvě oddělené paměti pro ukládání informací, identifikující různé bezdrátové sítě. Paměti pro ukládání identifikačních informací bezdrátových sítí mohou být uspořádány v jediném paměťovém bloku, tyto paměti s identifikačními síťovými informacemi mohou být alternativně společně s blokem komparátoru a řídicím blokem integrovány v řídicím bloku mikrokontroléru.

50

Jedná se o takovou topologii modulu transceiveru, která může být použita pro budování generic-
ké síťové komunikační platformy, založené na současném připojení k více bezdrátovým sítím,
která je přitom levná, realizačně jednoduchá (modulární provedení) a která navíc umožňuje
velmi rychlý vývoj nových aplikací. Pokud jsou paměťové bloky s identifikačními informacemi
5 pro různé sítě a/nebo komparátor integrovány v řídicím bloku, jde o ještě jednodušší a levnější
řešení, protože lze tyto bloky realizovat například pomocí interní paměti řídicího bloku a/nebo
virtuálně programovými prostředky řídicího bloku. Modul může též zahrnovat integrovanou
anténu, přičemž anténní rozhraní je vnitřním rozhraním mezi anténou a blokem pro bezdrátovou
10 komunikaci, a/nebo zdroj napětí. Výhodou je vysoká míra integrace, odpadá vnější zdroj napětí.
Modul transceiveru může v alternativním provedení zahrnovat bloky pro měření fyzikálních veli-
čin, například teplotní senzor, připojené přes rozhraní k řídicímu bloku. Výhodou je, kromě vyšší
míry integrace, především možnost vytvořit hotové elektronické aplikace komunikující v bez-
drátové síti, což je řešení výhodné zvláště pro telemetrii.

15 Dalším předmětem vynálezu je způsob řízení uvedeného elektronického modulu transceiveru, do
kterého se přivádí vysokofrekvenční signál, který se následně převádí na posloupnost binárních
dat. Jeho podstata spočívá v tom, že části této posloupnosti binárních dat, které nesou identifika-
ci bezdrátové sítě přijímaného signálu, se porovnávají se síťovou identifikací, uloženou v jed-
notlivých pamětech transceiveru a na základě tohoto porovnání a vyhodnocení identifikačních
20 informací se modul transceiveru přepíná do příslušných bezdrátových sítí. V transceiveru se ve
funkčním režimu vysílání načítá podle sítě, které je vysílání určeno, identifikace z příslušné
paměti, tato identifikační informace se vkládá do posloupnosti binárních dat, která se následně
převeďe na vysokofrekvenční signál a vyzáří do okolního prostoru.

25 Současně s přepnutím modulu transceiveru do různých bezdrátových sítí se přepíná jeho funkce,
kterou modul v příslušné síti vykonává, a to buď na funkci Master zařízení, nebo Slave zařízení.
V závislosti na programovém kódu řídicího bloku, který může přepínat modul do dvou základ-
ních módů, a to do módu Master, ve kterém je modul řídicím prvkem clusteru a dále do módu
Slave, ve kterém je modul řízen jiným Master zařízením tohoto clusteru. Jde o takový způsob
30 řízení, který může být použit pro budování síťové bezdrátové topologie, přičemž současné při-
pojení k několika bezdrátovým sítím přináší možnost rozdělení větších bezdrátových síťových
topologií na menší celky (clustery), ve kterých lze mnohem snáze zajistit síťové služby adresné-
ho doručování zpráv (paketů) a snížit časové a tím i energetické nároky na jejich doručování,
přičemž zůstává díky současnému připojení zařízení k různým clusterům možnost tyto clustery
35 propojit nebo zřetězit v případě potřeby budování větších síťových topologií.

Dalším předmětem tohoto vynálezu je způsob vytváření a řízení genericke síťové komunikační
platformy s uvedenými transceivery, kdy alespoň některé transceiver, současně pracují ve více
bezdrátových sítích MESH, čímž se usnadňuje propojení těchto sítí a předávání informací mezi
40 nimi. Modul transceiveru, přepnutý do módu Coordinator (Master zařízení), řídí příslušný clus-
ter, zatímco v jiném clusteru se chová jako řízené zařízení, což umožňuje vytvoření hierarchické
bezdrátové síťové topologie složené z menších sítí (clusterů). Jednotlivé bezdrátové sítě se
mohou zřetězovat nebo hierarchicky řadit. Alternativně modul transceiveru pracuje v různých
clusterech stále v módu Slave, což umožňuje využít tyto moduly pro snazší budování bezdráto-
vých síťových topologií s clustery stejné úrovně zřetězováním. Oba způsoby propojování růz-
ných clusterů, tedy hierarchické budování stromové struktury clusterů i zřetězování clusterů lze
45 kombinovat.

Vynález může být využit pro zefektivnění vývoje bezdrátových aplikací, pro zajištění bezdrátové
50 síťové komunikace elektrických nebo elektronických zařízení a k nim připojených dalších zaří-
zení jako jsou například prvky topných soustav, bezpečnostní systémy nebo světla. Moduly
transceiverů jsou určeny především k použití jako uzly v MESH sítích a k budování efektivních
síťových bezdrátových topologií pro zařízení vyžadující bezdrátovou síťovou konektivitu.
Výhodná využití vynálezu jsou především v aplikacích domácí a kancelářské automatizace, v

měřicích systémech, v systémech sběru dat a všude tam, kde použití kabelů nebo jiného přímého propojení pro přenos dat je neefektivní a kde z důvodů cenových nebo z důvodu složitosti nelze použít technologie jako ZigBee, WiFi nebo Bluetooth.

5

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen pomocí připojených výkresů a následujícího popisu příkladů jeho provedení. Na obr. 1 je vyobrazena ve formě blokového schématu základní struktura elektronického modulu transceiveru. Na obr. 2 je zobrazeno její alternativní provedení, kdy paměti, komparátor a řídicí blok modulu jsou z důvodu zjednodušení a zlevnění integrovány do jediného řídicího bloku, a to bloku mikrokontroléru.

Na obr. 3 je znázorněna bezdrátová síť typu MESH, obsahující jeden řídicí prvek a osm dalších zařízení. Pro unikátní adresaci těchto osmi jednotlivých zařízení je zapotřebí, aby adresa měla délku alespoň tři bity. Na obr. 4 je bezdrátová síť typu MESH, která je rozdělena na dvě menší sítě, kde každá menší síť má svůj vlastní řídicí prvek a čtyři jednotlivá zařízení patřící do každé z těchto sítí. Pro unikátní adresaci je zapotřebí, aby adresa měla délku pouze dva bity.

Na obr. 5 je konvenční struktura bezdrátové sítě typu MESH, kdy vzdálená zařízení v síti musí odesílat pakety přes příslušné uzly, což násobí časovou náročnost předávání, která se projeví především na podstatném zvýšení spotřeby zařízení, přes která jsou pakety směřovány. Tato zařízení totiž musí být delší dobu na příjmu a obsluhovat tato směřování. Na obr. 6 je pro porovnání znázorněna struktura podle obr. 5 s využitím předloženého vynálezu, kdy větší síť je rozdělena na několik menších hierarchických. Je zde podstatné snížení nároků na obsluhu, sdílené zařízení je v řízených clusterech koordinátorem, v řídicím clusteru se chovají jako zařízení řízená jeho koordinátorem.

Příklady provedení vynálezu

Elektronický modul transceiveru pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektrických, případně elektronických zařízení nebo systémů ve vysokofrekvenčních pásmech přibližně od 300 Mhz do 10 GHz obsahuje blok RF pro bezdrátovou komunikaci, připojený k anténnímu vstupu ANT, a dále zahrnuje řídicí blok PU a paměťový blok MEM. Řídicí blok PU je připojen k paměťovému bloku MEM, k bloku RF pro bezdrátovou komunikaci a k bloku CMP komparátoru. Blok CMP komparátoru je dále připojen k paměťovému bloku MEM, zahrnujícím v tomto konkrétním příkladu dvě oddělené paměti NET1ID, NET2ID pro ukládání informací, identifikující různé bezdrátové sítě. Paměti NET1ID, NET2ID pro ukládání identifikačních informací bezdrátových sítí mohou být uspořádány v jediném paměťovém bloku, mohou být rovněž společně blokem CMP komparátoru a řídicím blokem PU integrovány v jediném řídicím bloku mikrokontroléru MCU.

Vysokofrekvenční signál z anténního vstupu ANT je přiveden do bloku RF pro bezdrátovou komunikaci, ve kterém je následně převeden na posloupnost binárních dat, která se dále přivádí na vstup bloku CMP komparátoru. V bloku CMP komparátoru jsou části posloupnosti, nesoucí síťovou identifikaci, porovnávány se síťovou identifikací uloženou v paměti NET1ID a se síťovou identifikací uloženou v paměti NET2ID. Výsledek porovnání, tedy informace o příslušnosti k síti NET1 a/nebo NET2, je z výstupu bloku CMP komparátoru přiveden na vstup řídicího bloku PU, který následně rozhodne o dalším zpracování bloku dat.

50

Pro uspořádanou posloupnost binárních dat používanou při síťové komunikaci je dále používáno označení „paket“, pro paket určený konkrétnímu zařízení je dále používáno označení „adresovaný paket“. Protože modul transceiveru zahrnuje jak vysílací část, tak i přijímací část, může pracovat ve dvou základních režimech - vysílání a příjmu. V režimu vysílání je podle potřeby řídí-

cím programem řídicího bloku PU načtena identifikace požadované sítě (clusteru) jedné ze sítí, ke kterým je modul transceiveru přiřazen, a to tak, že identifikace modulu v příslušné síti se načte z příslušné paměti NET1ID / NET2ID a tato identifikace je následně vložena do adresovaného paketu spolu s dalšími požadovanými informacemi. Paket je dále přiveden na vstup bloku RF pro bezdrátovou komunikaci, ve kterém je převeden na vysokofrekvenční signál, prostřednictvím anténního rozhraní resp. anténního vstupu ANT přiveden do antény a z ní vyzářen do okolního prostoru. V režimu vysílání řídicí blok PU určí, pro kterou síť je zpráva určena, a to přidáním identifikace příslušné sítě do zprávy. Modul v režimu příjmu se nastaví do příslušné sítě automaticky po přijetí zprávy a po úspěšném porovnání identifikační informace ze zprávy s identifikační informací, uloženou v některé z pamětí identifikace sítí.

V režimu příjmu je vysokofrekvenční signál z anténního vstupu ANT přiveden do bloku RF pro bezdrátovou komunikaci, ve kterém je následně převeden na posloupnost binárních dat, která je dále přivedena na vstup bloku CMP komparátoru. V bloku CMP komparátoru jsou části posloupnosti, nesoucí síťovou identifikaci, porovnávány se síťovou identifikací uloženou v paměti NET1ID a se síťovou identifikací uloženou v paměti NET2ID. Výsledek porovnání, tedy informace o příslušnosti k síti NET1 a/nebo k NET2, je z výstupu bloku CMP komparátoru přiveden na vstup řídicího bloku PU, který následně rozhodne o dalším zpracování či zahození paketu.

Jednotlivá zařízení spolu mohou komunikovat pomocí jejich vzájemného propojení. Podle způsobu propojení a komunikace se jednotlivé způsoby síťového uspořádání (dále jen síťové topologie) a vzájemné komunikace dělí na nesíťová a síťová.

Bezdrátová komunikace v oblasti vysokých frekvencí, založená na současném sdílení vysokofrekvenčního pásma, umožňuje vytvoření síťové topologie vložím směrovacích a adresovacích informací do paketu s tím, že vlastní rozlišení adresáta není dáno fyzickým připojením, ale způsobem zpracování adresovací informace uložené v paketu. Pro bezdrátové síťové propojení elektrických a elektronických zařízení pro telemetrii a pro oblast domácí automatizace je praktické využít bezdrátové komunikační topologie typu STAR a MESH. Uspořádání bezdrátové sítě do hvězdy (síť typu STAR), kdy řídicí zařízení komunikuje s ostatními zařízeními, lze s úspěchem využít pro propojení zařízení, která jsou v jeho přímém dosahu signálu, například pro automatizaci menších budov nebo pro hlasovací systémy. Pro větší objekty je však nutné k prodloužení dosahu používat vyšší vysílací výkon. Zvýšením vysílacího výkonu současně dochází ke zvýšení spotřeby zařízení při komunikaci, což pro některé aplikace může být omezující. Pro členité budovy s překážkami, které zamezují šíření vysokofrekvenčního signálu v určitých směrech, nelze zabezpečit přenos signálu ani podstatným zvýšením vysílacího výkonu, proto je síťové uspořádání STAR pro takové případy nevhodné.

Pro mnoho aplikací se proto jako optimální řešení jeví uspořádat jednotlivá zařízení do sítě MESH. Zařízení mohou zároveň pracovat jako routery, pakety jsou doručovány nejenom zařízením v přímém dosahu vysokofrekvenčního signálu, ale i směrováním přes několik jiných zařízení. Síťové uspořádání MESH je proto vhodné pro použití v telemetrii a pro automatizaci budov. Nevýhodou je implementační náročnost řízení této síťové topologie, především pro síť sestávající z mnoha zařízení. Implementační náročnost, tedy způsob realizace síťových služeb (směrování, zabránění kolizím, prohledávání sítě) a dále nároky na používaný hardware, je úměrná počtu zařízení zapojených v síti, neboť s každým dalším zařízením narůstá počet možných kombinací adresace a směrování.

Elektronický modul transceiveru a způsob řízení síťové topologie podle předloženého vynálezu umožňuje dosáhnout podstatného zjednodušení náročnosti implementace bezdrátových MESH sítí a přitom zachovat síťovou topologii. Tato topologie je rozšiřitelná tak, že se omezí počet zařízení komunikujících v jednom clusteru s tím, že nevýhoda menšího počtu zařízení v jednom clusteru již není omezujícím faktorem, protože jednotlivé clustery lze propojovat pomocí modulů transceiverů, které mohou být součástí dvou nebo více clusterů.

V konkrétním provedení tohoto vynálezu se síť MESH vytváří pomocí modulů transceiverů, kdy se pro adresaci uvnitř clusteru používá pouze dvoubajtová identifikace clusteru a jednobajtová logická adresa zařízení, která byla zařízení přidělena během procesu párování. Způsob směrování je uživatelsky volitelný a umožňuje použít až 16 směrovacích skoků. Kromě podstatného prodloužení dosahu, kdy každý skok prodlužuje dosah, bylo dosaženo podstatného zvýšení spolehlivosti doručování paketů, neboť každý paket může být doručen několika různými cestami, takže i v případě výpadku některých zařízení lze paket doručit adresátovi. Pro identifikaci clusteru se používá čtyřbajtové identifikační číslo, které je částí jedinečného identifikačního čísla řídicího modulu (koordinátora clusteru). Možnost modulu pracovat zároveň ve více sítích umožňuje velmi prakticky řešit například sběr dat z elektroměrů nebo vodoměrů ve vícepodlažních budovách.

15 Příklad 1

Na obr. 3 je znázorněna MESH síť, obsahující jeden řídicí prvek (označen jako C) a osm dalších zařízení (označeny jako N1 až N8). Pro unikátní adresaci osmi jednotlivých zařízení je potřeba adresa délky alespoň tři bitů. Na obr. 4 je MESH síť rozdělená na dvě menší sítě s tím, že každá menší síť má svůj vlastní řídicí prvek (C, C') a čtyři jednotlivá zařízení patřící do každé z těchto sítí (N1 až N4; N1' až N4'). Pro unikátní adresaci je potřeba adresa délky pouze dvou bitů. Výhody rozdělení sítě na menší podsítě jsou následující:

- Kratší adresa, proto menší nároky na paměť, ve které je třeba udržovat identifikace jednotlivých zařízení, a také menší velikost adresovaných paketů;
- Menší počet směrovacích skoků, proto menší nároky na složitost směrování a také kratší časy doručení a s tím související nižší energetická spotřeba (jednotlivá zařízení jsou v aktivním stavu po kratší dobu);
- Především však podstatné zjednodušení obsluhy síťových služeb, protože počet možných kombinací je řádově nižší.

Příkladem výhodnosti takového rozdělení na menší podsítě může být například způsob zónového řízení vytápění místností, kdy jednotlivé radiátory (N_x) v určité místnosti jsou řízeny ovládacím panelem v této místnosti. Jednotlivé radiátory převážně komunikují s příslušným řídicím panelem a občas mohou přijmout příkaz z nadřazeného počítače, připojeného k některému z uzlů, protože zůstává zachována možnost jejich propojení. Není potřeba, aby vše bylo řízeno z jednoho místa, dochází proto k podstatnému snížení náročnosti obsluhy a díky zkrácení času doručování paketů i ke snížení spotřeby.

40 Příklad 2

Při porovnání obr. 5 a obr. 6 je patrné podstatné snížení nároků na obsluhu v případě rozdělení větší sítě MESH na několik menších hierarchických sítí MESH (prostřední cluster je řídicím, levý a pravý cluster jsou řízenými clustery). Na obr. 5 je síť s jediným koordinátorem resp. řídicím prvkem C a dvanácti zařízeními N1 až N12, například radiátory pro vytápění. V tomto případě by vzdálená zařízení (N9, N10, N11, N6, N8, N7) od řídicího prvku C musela odesílat pakety přes příslušné uzly (N12, N3, N5, N4). To ale násobí časovou náročnost předávání, která se projevuje především na podstatném zvýšení spotřeby zařízení, přes která jsou pakety směrovány, protože musí být delší dobu na příjmu a obsluhovat tato směrování.

Po rozdělení sítě do menších sítí, jak je znázorněno na obr. 6, je sdílené zařízení v řízených clusterech koordinátorem resp. řídicím prvkem C', C'', v řídicím clusteru se chovají jako zařízení řízená jeho řídicím prvkem C. Příkladem výhodnosti takového řešení může být například sběr

dat z vodoměrů ve vícepodlažních budovách, kdy například vodoměry z určitých pater (N1 až N4, N1' až N4', N1'' až N4'') jsou odečteny a naměřená data odeslána příslušnému řídicímu zařízení na patře s tím, že souhrnná data z jednoho patra (vodoměry N1' až N4') a dalšího patra (vodoměry N1'' až N4'') jsou hromadně odeslána ze zařízení (C'-N3 a C''-N4) hlavnímu řídicímu prvku C a následně odeslána například přes GSM bránu do centrály.

Pomocí modulů transceiverů podle tohoto vynálezu je možné snadno realizovat MESH síť s pomocí mnoha vestavěných funkcí operačního systému pro správu sítí, například pro jejich přepínání, pro párování zařízení, pro směrování či pro přepínání modulů do módu Coordinator (v topologii značeno jako C - řídicí prvek nebo řídicí zařízení) či Node (řízené zařízení). Velikost clusteru se v tomto případě omezila na 239 řízených zařízení, pro jejichž jedinečnou adresaci stačí jednobajtové číslo. Pro adresaci uvnitř clusteru se používá pouze dvoubajtová identifikace clusteru a jednobajtová logická adresa adresovaného zařízení, která byla zařízení přidělena během procesu párování. Způsob směrování je uživatelsky volitelný a umožňuje použít až 16 směrovacích skoků. Kromě podstatného prodloužení dosahu, kdy každý skok prodlužuje dosah, bylo dosaženo podstatného zvýšení spolehlivosti doručování paketů, neboť každý paket může být doručen několika různými cestami, takže i v případě výpadku některých zařízení lze paket doručit adresátovi. Pro identifikaci clusteru se používá čtyřbajtové identifikační číslo, které je částí jedinečného identifikačního čísla řídicího modulu (koordinátora C clusteru). Možnost modulu pracovat zároveň ve více sítích umožňuje velice jednoduše řešit například sběr dat z elektroměrů nebo vodoměrů ve vícepodlažních budovách tak, jak je vidět například na obr. 6.

Průmyslové využití vynálezu

Vynález je využitelný pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektricky nebo elektronicky ovládaných zařízení nebo systémů, ve vysokofrekvenčních pásmech alespoň v rozsahu 300 MHz až 10 GHz, a zejména pro budování nízkonákladové modulární síťové komunikační platformy, vhodné zejména pro oblast domácí a kancelářské automatizace, pro použití v automobilovém průmyslu a pro telemetrii, v systémech sběru dat a všude tam, kde použití kabelů nebo jiného přímého propojení pro přenos dat je neefektivní a kde z důvodů cenových nebo z důvodu složitosti nelze použít technologie jako ZigBee, WiFi nebo Bluetooth. Využití vynálezu se týká zařízení, jako jsou například prvky topných soustav, bezpečnostní systémy nebo světla. Elektronické moduly transceiverů jsou určeny především k použití jako uzly v MESH sítích a k budování efektivních síťových bezdrátových topologií pro zařízení vyžadující bezdrátovou síťovou konektivitu.

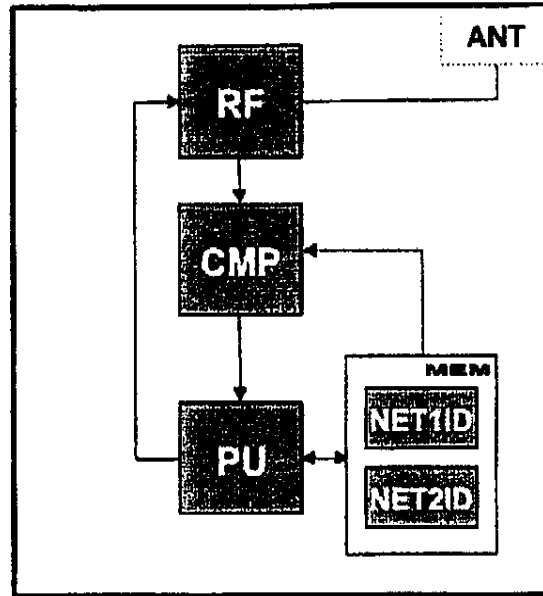
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Elektronický modul transceiveru pro síťovou bezdrátovou komunikaci elektrických a/nebo elektronických zařízení nebo systémů ve vysokofrekvenčních pásmech až do 10 GHz, obsahující blok (RF) pro bezdrátovou komunikaci, připojený k anténnímu vstupu (ANT), a dále zahrnující řídicí blok (PU) a paměťový blok (MEM), **v y z n a ě ů j í c í s e t í m**, že řídicí blok (PU) je připojen k paměťovému bloku (MEM), k bloku (RF) pro bezdrátovou komunikaci a k bloku (CMP) komparátoru, který je dále připojen k paměťovému bloku (MEM), zahrnujícím nejméně dvě oddělené paměti (NET1ID, NET2ID) pro ukládání informací, identifikující různé bezdrátové síť.

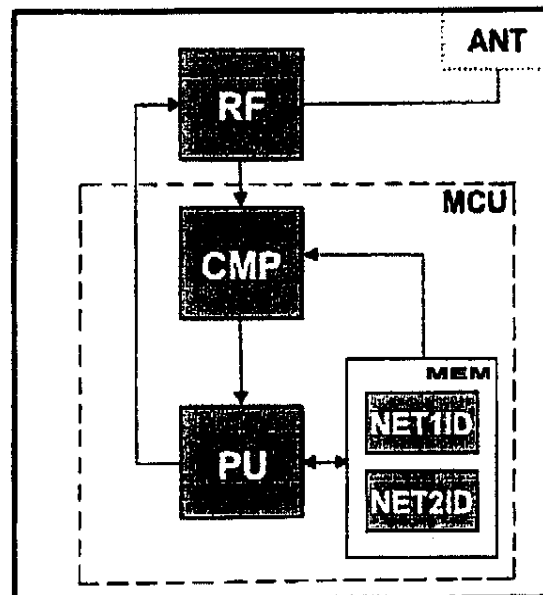
2. Elektronický modul transceiveru podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že paměti (NET1ID, NET2ID) pro ukládání identifikačních informací bezdrátových sítí jsou uspořádány v jediném paměťovém bloku.
- 5 3. Elektronický modul transceiveru podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že paměti (NET1ID, NET2ID) pro ukládání identifikačních informací bezdrátových sítí jsou společně s blokem (CMP) komparátoru a řídicím blokem (PU) integrovány v řídicím bloku mikrokontroléru (MCU).
- 10 4. Způsob řízení elektronického modulu transceiveru podle některého z předcházejících nároků 1 až 3, do kterého se přivádí vysokofrekvenční signál, který se následně převádí na posloupnost binárních dat, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že části této posloupnosti binárních dat, které nesou identifikaci bezdrátové sítě přijímaného signálu, se porovnávají se síťovou identifikací, uloženou v jednotlivých pamětech (NET1ID, NET2ID) transceiveru a na základě tohoto porovnaní a vyhodnocení identifikačních informací se modul transceiveru přepíná do příslušných bezdrátových sítí.
- 15 5. Způsob řízení elektronického modulu transceiveru podle nároku 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že v transceiveru se ve funkčním režimu vysílání načítá podle sítě, které je vysílání určeno, identifikace z příslušné paměti (NET1ID, NET2ID), tato identifikační informace se vkládá do posloupnosti binárních dat, která se následně převede na vysokofrekvenční signál a vyzáří do okolního prostoru.
- 20 6. Způsob řízení podle nároku 4 nebo 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že současně s přepnutím modulu transceiveru do různých bezdrátových sítí se přepíná jeho funkce, kterou modul v příslušné síti vykonává, a to buď na funkci Master zařízení, nebo Slave zařízení.
- 25 7. Způsob vytváření a řízení generické síťové komunikační platformy s transceivery podle některého z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že alespoň některé transceivery současně pracují ve více bezdrátových sítích Mesh.
- 30 8. Způsob vytváření generické síťové komunikační platformy podle nároku 7, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že jednotlivé bezdrátové sítě se zřetězují nebo hierarchicky řadí.

35

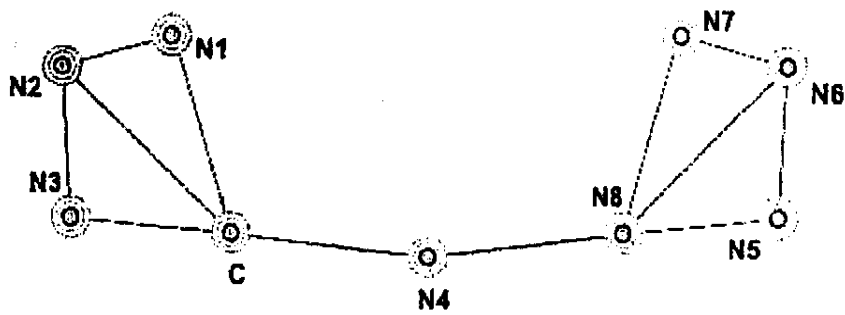
3 výkresy



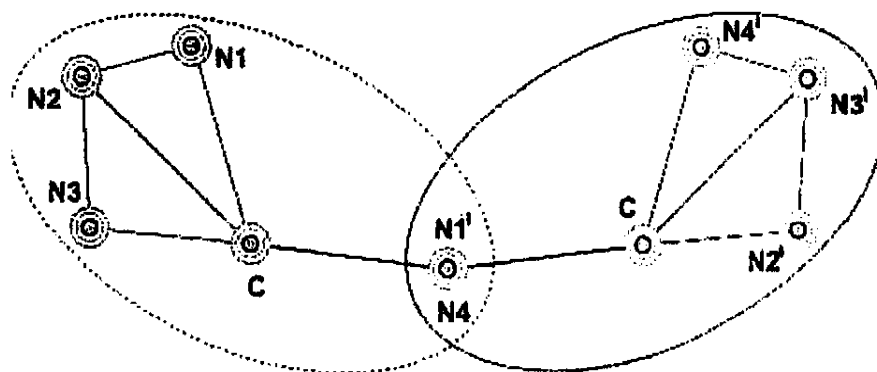
OBR.1



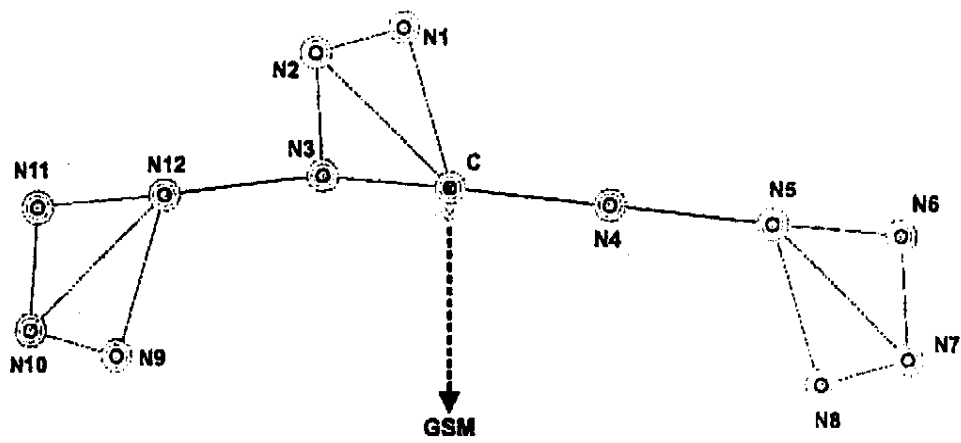
OBR.2



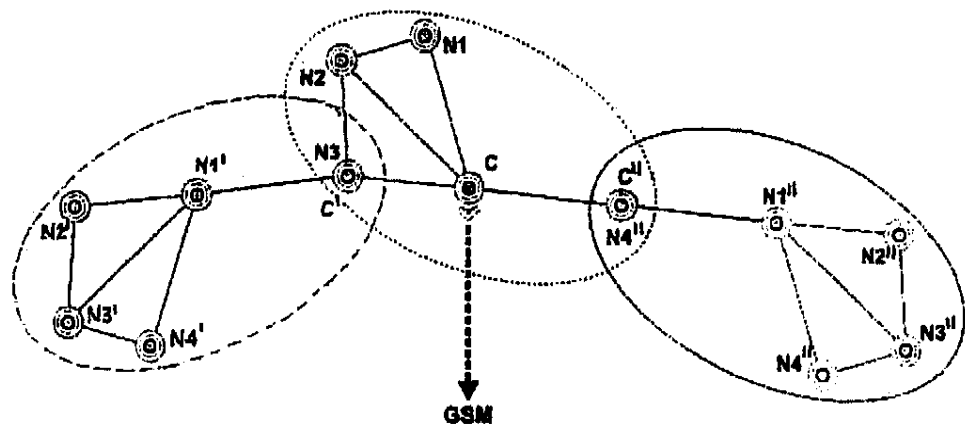
OBR.3



OBR.4



OBR.5



OBR.6

Konec dokumentu
