PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

1957-99

(19)

ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **02. 12. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **02.12.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/19649855**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13. 10. 99**
(Věstník č. 10/99)

(86) PCT číslo: **PCT/DE97/02807**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 98/25421**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.[6]:
H 04 Q 7/20

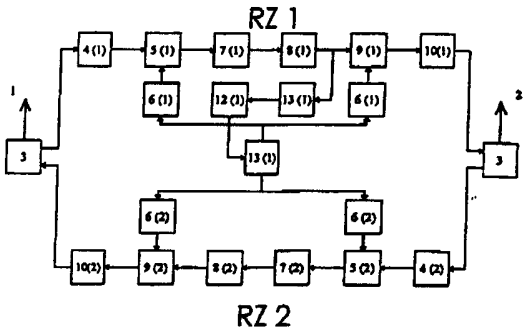
(71) Přihlášovatel:
DETEMOBIL DEUTSCHE TELEKOM MOBILNET GMBH, Bonn, DE;

(72) Původce:
Hoder Mathias, Bonn, DE;
Kreuz Wolfgang, Bonn, DE;

(74) Zástupce:
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:
Regenerační zesilovač pro radiové signály

(57) Anotace:
Řešení se týká regeneračního zesilovače pro rádiové signály, přednostně pro mobilní použití v digitálních celulárních radiokomunikačních sítích. Radiové signály, přijímané v Downlink- a/nebo Uplink-větvi /RZ 1, RZ 2/ regeneračního zesilovače se demodují, a následně se takto získané digitální proudy dat opět podle norem modulují, zesilují a vysílají. Je navržena inteligentní řídící jednotka /12/, která pomocí kontroly signalizačního provozu v radiokomunikační síti a pomocí samostatného naladění frekvenčních kanálů, přenášených regeneračním zedilovačem, na kanály, použité sousední radiovou buňkou, podporuje změnu radiového spojení /Handover/ na novou radiovou buňku.



CZ 1957-99 A3

PV 1957-99

JUDr. Miloš Všetečka
advokát
120 00 Praha 2, Hálkova 2

08.06.99

REGENERAČNÍ ZESILOVAČ PRO RADIOVÉ SIGNÁLY

Oblast techniky

Vynález se týká regeneračního zesilovače pro radiové signály, přednostně pro mobilní použití v digitálních, celulárních radiokomunikačních sítích.

Dosavadní stav techniky

Regenerační zesilovač je druh reléové stanice, která přijímá radiové signály, vyzařované od základní stanice, zesiluje je a zase vysílá, takže se mohou přijímat mobilními stanicemi radiokomunikační sítě. Regenerační zesilovač pracuje přirozeně i v opačném směru, tzn. radiové signály, vyzařované mobilní stanicí, se předávají regeneračním zesilovačem na základní stanici radiokomunikační sítě. V celulárních radiokomunikačních sítích se často užívají regenerační zesilovače k rozšíření oblasti pokryté radiovým signálem, např. pro pokrytí tunelů, velkých budov, horských údolí nebo podobně. Užití regeneračních zesilovačů je výhodné zejména tehdy, když na základě chybějící infrastruktury není možné zapnutí běžné základní stanice pomocí vedení nebo je možné jenom s nepoměrně velkými náklady. Existují také regenerační zesilovače, navržené pro mobilní použití, zejména pro užití ve vlacích.

Principem běžných regeneračních zesilovačů je obousměrné zesílení radiových signálů v Uplink a Downlink-

Upravená strana

- směru, přičemž radiové signály se vysílají na stejné frekvenci, na které se přijímaly. Downlink-signál, pocházející od základní stanice, se přijímá vazební anténou, v Downlink-větvi regeneračního zesilovače se zesiluje, filtruje a vysílá se přes napájecí anténu směrem k mobilní stanici. Zároveň se Uplink-signál, pocházející od mobilní stanice, přijímá napájecí anténou, zesiluje se v Uplink-větvi regeneračního zesilovače, filtruje se a vysílá se přes vazební anténu k základní stanici. Při použití ve vozidlech, jako např. v rychlících, se poukazuje na to, že je nutno používat širokopásmové regenerační zesilovače, které přenášejí velký úsek frekvencí, používaných v radiokomunikační síti, aby se zaručila funkce v každé buňce, kterou se projíždí. Kvůli širokopásmovému způsobu práce regeneračního zesilovače se přitom přirozeně vyskytují zkreslení signálu (chyby ve fázi a amplitudě, vzájemná modulace, šum a podobně), která se projevují velmi nepříznivě na kvalitě radiového spojení.

Z WO-A-95/24783 je znám regenerační zesilovač pro TDMA-radiové systémy, který demoduluje radiové signály, přijaté v Downlink- a/nebo Uplink-větvi, a následně takto získané digitální proudy dat opět podle norem moduluje, zesiluje a vysílá. Regenerační zesilovač obsahuje řídící jednotku, která řídí komunikaci mezi příslušnou základní stanicí, regeneračním zesilovačem a mobilní stanicí, kterou je třeba napájet, a provádí příslušné přiřazení frekvencí pro mobilní stanici.

US-A-5 548 803 uveřejňuje regenerační zesilovač, který zesiluje a na stejné nebo jiné frekvenci vysílá signál, přijatý v Downlink nebo Uplink. Regenerační zesilovač přitom

Upravená strana

obsahuje řídící jednotku, která řídí komunikaci mezi příslušnou základní stanicí, regeneračním zesilovačem a mobilní stanicí, kterou je třeba napájet, a provádí příslušné přiřazení frekvencí pro mobilní stanici.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je, tak dále vyvíjet regenerační zesilovač druhu, uvedeného na začátku, že zpracovávané radiové signály trpí co možná nejméně ztrátou kvality a že je zaručeno bezporuchové, mobilní použití regeneračního zesilovače.

Tento úkol se řeší znaky patentového nároku 1.

Předmětem vynálezu je regenerační zesilovač, který přijímané signály demoduluje a následně je znova moduluje, jakož i provádí výběr frekvencí, které chceme zesilovat.

08.06.99

Přednost vynálezu spočívá v tom, že velký šum, nevyhnutelný u analogových regeneračních zesilovačů, se nevyskytuje a tím se značně zlepšuje kvalita radiového spojení. Další, podstatnou výhodou je, že pomocí inteligentní řídící jednotky podle vynálezu se rozeznává změna kanálu, nutná na základě změny buněk, což značně ulehčuje Handover-proceduru a činí regenerační zesilovač obzvláště vhodným pro použití ve vozidlech.

Regenerační zesilovač podle vynálezu pracuje podle následujícího principu činnosti:

Přijímaný signál se jako v radiové stanici příslušné radiokomunikační sítě (mobilní stanici nebo základní stanici) filtruje, zesiluje a demoduluje. Přitom se přednostně měří příjmová intenzita pole a používá se jako řídící signál pro řízení výstupního výkonu vysílacího zesilovače. U radiokomunikačních sítí, které pracují s TDMA (Time Division Multiple Access: mnohonásobný přístup v časovém multiplexu), se uskutečňuje měření příjmové intenzity pole na principu systému časového multiplexu. Demodulovaný, digitální proud dat se přivádí k modulátoru, zesiluje se a opět se vysílá.

Kromě toho se u TDMA-systémů provádí tvarování synchronizačních impulsů (Power-Ramping), vyhovující systémům, aby se obdrželo pokud možno úzké spínací spektrum. Synchronizační amplituda se řídí měřenou příjmovou intenzitou pole. Ke stabilizaci řízení amplitudy vzhledem k poruchám únikem signálu se přitom může provádět průměrování přijímaného signálu.

08.06.99

Protože regenerační zesilovač může pracovat jenom kanálově selektivně, je v případě použití ve vozidlech zapotřebí adaptace na příslušnou situaci buňky, tzn. na frekvenční kanály, použité v buňce. Toho se dosahuje kontrolou Downling-signalizace, tzn. signalizace od základní stanice k mobilní stanici.

Pomocí inteligentní řídící jednotky v regeneračním zesilovači se může dosáhnout, že regenerační zesilovač musí zacházet (přijímat, demodulovat a modulovat) jenom s frekvencemi nejsilněji přijímané základní stanice (radiové buňky) příslušné radiokomunikační sítě, včetně frekvence organizačního kanálu příští blízké silnější sousední buňky (která se musí určit pomocí logiky regeneračního zesilovače). K tomu musí inteligentní řídící jednotka regeneračního zesilovače kontrolovat signalizační provoz a pořídit z něho následující informace:

1. seznam frekvencí, použitých v nejsilnější buňce (Serving Cell),

2. seznam organizačních kanálů sousední buňky,

3. podle radiového systému také informace o sekvenci přeskoku frekvence (Frequency Hopping) jakož i jeho konkrétní průběh.

Pokud se regenerační zesilovač pohybuje skrz buňku, musí jeho řídící jednotka sama umět učinit rozhodnutí o nastávající změně do nové radiové buňky a také vybrat nejvíce vhodnou buňku. Pokud je zapotřebí změna buňky (Handover), snižuje regenerační zesilovač úroveň nejsilnější buňky (Serving Cell) na napájecí straně a zvyšuje úroveň

cílové buňky pro změnu, takže řízení radiového systému automaticky vyvolává změnu spojení mobilních stanic do nové buňky. Jakmile první mobilní stanice, která je napájena přes regenerační zesilovač, provedla změnu do nové buňky, musí regenerační zesilovač umět obsluhovat frekvence nové, silnější buňky. Informace, zda se mobilní stanice zesilované buňky napájí přes regenerační zesilovač nebo přes přímý radiový kontakt k základní stanici, se nechá zjistit přes časový poměr obou směrů radiového provozu a přes výkon signálu mobilní stanice, který regenerační zesilovač přijímá.

V každé větvi regeneračního zesilovače se funkční jednotky jako kanálový filtr, demodulátor, modulátor a vysílací zesilovač případně vícenásobně paralelně spínají podle počtu vysokofrekvenčních kanálů.

Regenerační zesilovač obsahuje frekvenční normál, který se účelným způsobem synchronizuje přes synchronizační kanál Downlink-kanálu, přicházejícího od základní stanice. Tento frekvenční normál slouží jako centrální generátor synchronizačních impulsů ke generování nosné frekvence, modulace, popřípadě tvarování synchronizace.

Přes datové spojení ve tvaru radiového kanálu mezi regeneračním zesilovačem a základní stanicí, přičemž radiový kanál je součástí kanálů, použitých regeneračním zesilovačem, se nechá realizovat dálkové ovládání a dálková kontrola regeneračního zesilovače. Realizaci tohoto datového spojení přebírá konstrukční skupina, která má funkčnost datově způsobilé mobilní stanice a která je částí inteligentní řídící jednotky. Tato může být spojena přímo s vazební anténou nebo může být připojena přes

08.06.99

multiplexer/demultiplexer na digitální proudy dat obou větví regeneračního zesilovače a mít k nim přístup.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých představuje:

obr. 1: schematické znázornění funkčních jednotek klasického regeneračního zesilovače podle stavu techniky;

obr. 2: schematické znázornění funkčních jednotek regeneračního zesilovače podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Klasický regenerační zesilovač podle obr. 1 provádí v podstatě obousměrné zesílení radiového signálu, přicházejícího od základní stanice BTS popř. mobilní stanice MS, v Uplink- a Downlink- směru, přičemž radiové signály, přicházející ze směru základní stanice BTS, se přijímají pomocí vazební antény 1 a následně zapojeného duplexního filtru 3, zesilují se v Dowlink-větvi RZ 1 regeneračního zesilovače, popřípadě se vybírají a přes další duplexní filtr 3 a napájecí anténu 2 se zase vysílají směrem k mobilní stanici MS. Uplink-větev RZ 2 regeneračního zesilovače pracuje stejně a předává signály, přicházející od mobilní stanice MS, dále na základní stanici BTS.

08.06.99

Regenerační zesilovač podle obr. 2 proti tomu pracuje jiným způsobem. Následně se popisuje pouze průběh Downlink-signálu od základní stanice BTS k mobilní stanici MS, který probíhá první větví RZ 1 regeneračního zesilovače. Zpracování Uplink-signálu se uskutečňuje stejným způsobem.

Radiový signál, přicházející od mobilní stanice BTS, se přivádí přes duplexní filtr 3 předzesilovači 4 a přes směšovač 5 se snižuje do svého základního frekvenčního pásma popř. mezifrekvence. Směšovací frekvence se vytváří pomocí lokálního oscilátoru 6. Signál základního pásma se vede přes kanálový filtr 7 na demodulátor 8. Za demodulátorem existuje demodulovaný, digitální proud dat. Tento se nyní adekvátně připravuje pomocí modulátoru 9 a moduluje se na nosnou frekvenci, zesiluje se vysílacím zesilovačem 10 a přes další duplexní filtr 3 se vyzařuje napájecí anténou 2 směrem k mobilní stanici.

Regenerační zesilovač má inteligentní řídící jednotku 12, která kontroluje a adekvátně vyhodnocuje signalizační provoz mezi základními a mobilními stanicemi, jakož i příslušné přijímací intenzity pole. Tím je možné, přiřadit spojení mobilní stanice se základní stanicí vždy nejpříznivější základní stanici a podporovat změnu buňky (Handover). Tato schopnost předurčuje regenerační zesilovač podle vynálezu pro mobilní použití.

Řídící jednotka 12 disponuje nejúčelněji dálkovou řídící a kontrolní jednotkou, která je ovládána pomocí kanálu, používaného regeneračním zesilovačem. Digitální proud dat, který je k dispozici za demodulátorem 8, se odbočuje, přičemž signály, podstatné pro řídící jednotku, se "odfiltrovávají" multiplexerem/demultiplexerem 13.

08.06.99

Řídící jednotka 12 dodává synchronizační signál, generovaný z proudu dat, na frekvenční normál 11, který slouží jako centrální generátor synchronizačních impulsů pro všechny lokální oscilátory 6. Synchronizační signál se vytváří ze synchronizačního kanálu demodulovaného signálu.

Řídící jednotka 12 je přes ovládací vedení spojena alespoň s vysílacím zesilovačem 10 Downlink-větve a ovládá takto výstupní výkon vysílacího zesilovače 10.

Zastupuje:
Dr. Miloš Všetečka v.r.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Regenerační zesilovač pro radiové signály, přednostně pro mobilní použití v digitálních celulárních radiokomunikačních sítích, ***vyznačující se tím***, že radiové signály, přijímané v Downlink- (RZ 1) a/nebo Uplink-větvi (RZ 2) regeneračního zesilovače se demodulují, a takto získané digitální proudy dat se následovně opět podle norem modulují, zesilují a vysílají, že je navržena inteligentní řídící jednotka (12), která pomocí kontroly signalizačního provozu v radiokomunikační síti a pomocí samostatného vyladění frekvenčních kanálů, přenášených regeneračním zesilovačem na kanály, použité sousední radiovou buňkou, podporuje změnu radiového spojení (Handover) do nové radiové buňky.

2. Regenerační zesilovač podle nároku 1, ***vyznačující se tím***, že radiové signály, přijímané v jedné větvi regeneračního zesilovače (RZ 1 popř. RZ 2), se demodulují, a získané digitální proudy dat se následně podle norem modulují, zesilují a vysílají, zatímco druhá větev (RZ 2 popř. RZ 1) pracuje analogicky.

3. Regenerační zesilovač podle nároku 1 nebo 2, ***vyznačující se tím***, že inteligentní řídící jednotka (12) vyžaduje změnu radiového spojení na novou buňku pomocí adresného ovlivnění úrovně signálu vyzařovaných radiových signálů.

4. Regenerační zesilovač podle některého z nároků 1 až 3, ***vyznačující se tím***, že ovládání výkonu

06.06.99

vysílaného signálu a stanovení parametrů pro toto ovládání výkonu se uskutečňuje pomocí kontroly signalizačního provozu v radiokomunikační síti.

5. Regenerační zesilovač podle některého z nároků 1 až 4, ***vyznačující se tím***, že příjmová intenzita pole radiových signálů, přijímaných od základní stanice (BTS), se měří a používá jako řídící signál pro ovládání výkonu vysílacího zesilovače (10).

6. Regenerační zesilovač podle některého z nároků 1 až 5, ***vyznačující se tím***, že je navržen frekvenční normál (11), který získává normálovou frekvenci, potřebnou při modulaci digitálního proudu dat, pomocí synchronizace na synchronizační signál, vyzařovaný základní stanicí radiokomunikační sítě.

7. Regenerační zesilovač podle některého z nároků 1 až 6 , ***vyznačující se tím***, že inteligentní řídící jednotka (12) zahrnuje dálkovou kontrolní a/nebo ovládací jednotku, která při využití vysílacích a přijímacích konstrukčních skupin (3-10) regeneračního zesilovače komunikuje přes digitální proudy dat, při vřazení multiplexeru/demultiplexeru (13), se základní stanicí radiokomunikační sítě.

Zastupuje:
Dr. Miloš Všetečka v.r.

08.06.99

Seznam vztahových značek

1	Vazební anténa
2	Napájecí anténa
3	Duplexní filtr
4	Předzesilovač
5	Směšovač
6	Lokální oscilátor
7	Kanálový filtr
8	Demodulátor
9	Modulátor
10	Vysílací zesilovač
11	Frekvenční normál
12	Inteligentní řídící jednotka
13	Multiplexer/Demultiplexer
BTS	Základní stanice
MS	Mobilní stanice
RZ 1	Downlink-větev Regeneračního zesilovače
RZ 2	Uplink-větev Regeneračního zesilovače

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Regenerační zesilovač pro radiové signály, přednostně pro mobilní použití v digitálních celulárních radiokomunikačních sítích, u kterého se radiové signály, přijímané v Downlink- (RZ 1) a /nebo Uplink-větvi (RZ 2) regeneračního zesilovače demodulují, a takto získané digitální proudy dat se následovně opět podle norem modulují, zesilují a vysílají, ***vyznačující se tím***, že je navržena inteligentní řídící jednotka (12), která během pohybu regeneračního zesilovače buňkou sama činí rozhodnutí o nastávající změně do nové radiové buňky a pomocí kontroly signalizačního provozu v radiokomunikační síti a pomocí samostatného vyladění frekvenčních kanálů, přenášených regeneračním zesilovačem na kanály, použité sousední radiovou buňkou, podporuje změnu radiového spojení (Handover) do nové radiové buňky.

2. Regenerační zesilovač podle nároku 1, ***vyznačující se tím***, že radiové signály, přijímané v jedné větvi regeneračního zesilovače (RZ 1 popř. RZ 2), se demodulují, a získané digitální proudy dat se následně podle norem modulují, zesilují a vysílají, zatímco druhá větev (RZ 2 popř. RZ 1) pracuje analogicky.

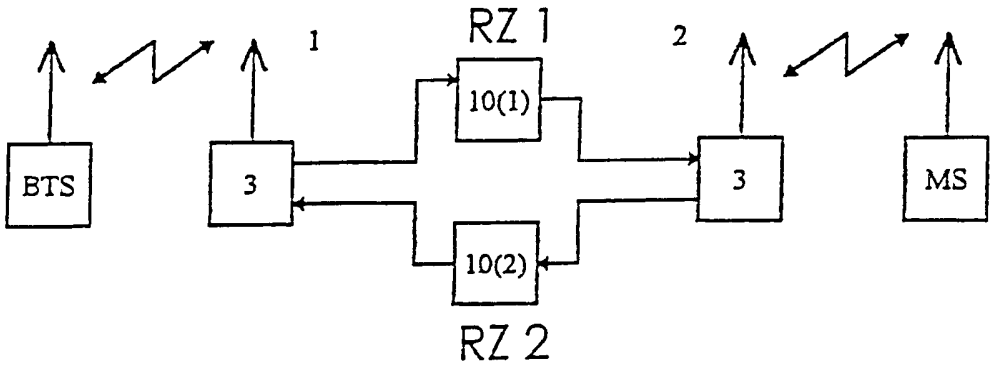
3. Regenerační zesilovač podle nároku 1 nebo 2, ***vyznačující se tím***, že inteligentní řídící jednotka (12) vyžaduje změnu radiového spojení na novou buňku pomocí adresného ovlivnění úrovně signálu vyzařovaných radiových signálů.

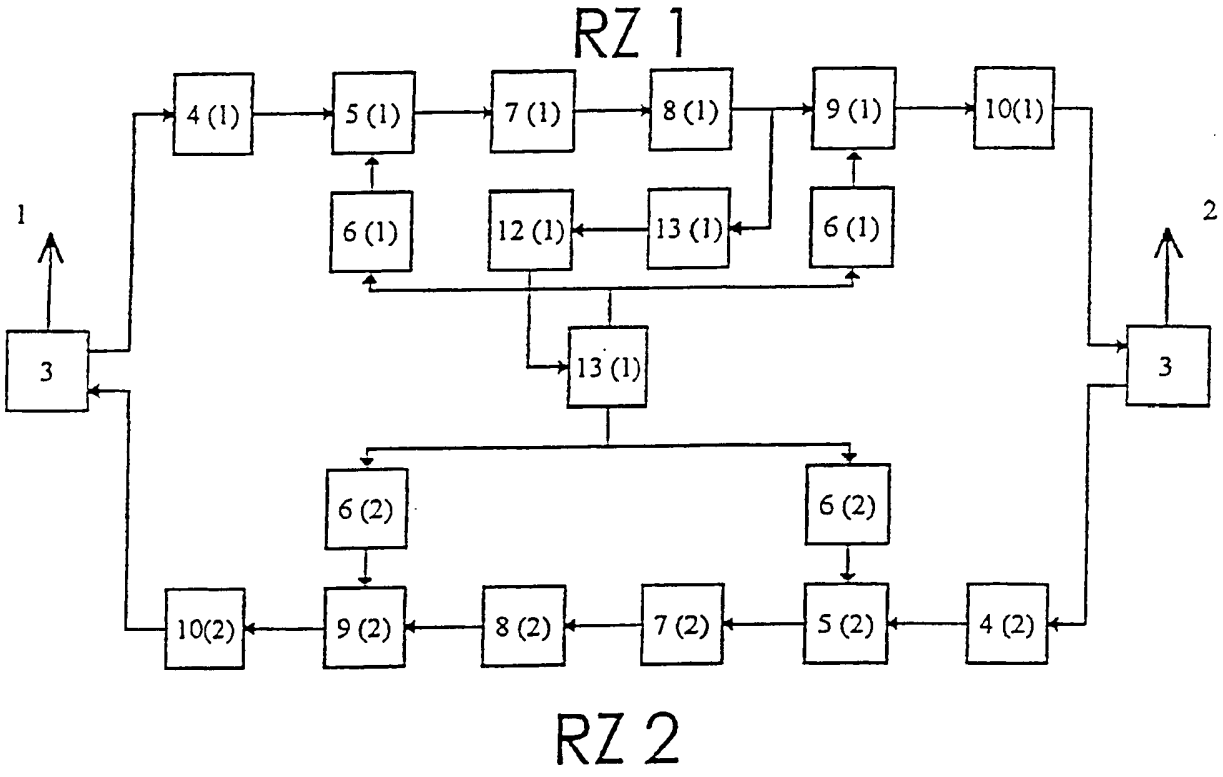
Upravená strana

4. Regenerační zesilovač podle některého z nároků 1 až 3, ***vyznačující se tím***, že ovládání výkonu

PV 1957-99
08.06.99

obr. 1





obr. 2