

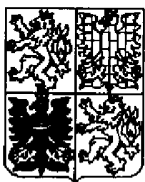
PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 477

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **09.02.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **09.02.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/19905316**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.09.2000**
(Věstník č. 9/2000)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

G 08 C 17/00

G 08 C 17/02

H 04 L 7/00

(71) Přihlašovatel:

ZIEGLER Horst, Paderborn, DE;

(72) Původce:

Ziegler Horst, Paderborn, DE;

Ziegler Martin Andreas, Paderborn, DE;

Ziegler Ulrike Claudia, Sindelfingen, DE;

Ziegler Tobias Irmo, Paderborn, DE;

(74) Zástupce:

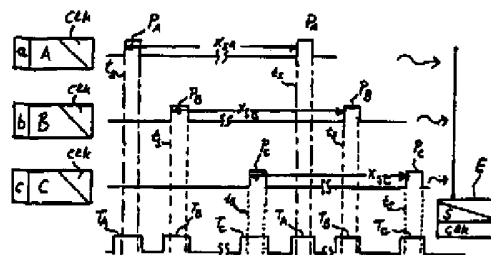
Korejzová Zdeňka JUDr., Spálená 29, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Systém pro přenos dat

(57) Anotace:

Systém pro přenos dat s nejméně jedním vysílačem (A, B, C) a jedním přijímačem (E) pro příjem datových paketů (P_A , P_B , P_C), které jsou v časových odstupech (X_S) vysílány z aktuálního vysílače (A, B, C), přičemž přijímač (E) má časové řídicí zařízení (S) pro časové řízení svého přijímacího provozu, které je nastaveno tak, aby na základě nastavené předpokládané hodnoty (X) pro časové odstupy po sobě následujících datových paketů (P_A , P_B , P_C) odpovídajícího vysílače (A, B, C) odhadlo aktuální časový okamžik očekávaného následujícího datového vysílání vysílače (A, B, C) a přepnulo přijímač (E) dočasně aktuálně v tolerančním časovém intervalu (T_A , T_B , T_C), který obsahuje odhadnutý časový okamžik, do přijímacího stavu, aby přijal datový paket (P_A , P_B , P_C). Časové řídicí zařízení (S) je pro odhad časového okamžiku aktuálně očekávaného příštího datového vysílání odpovídajícího vysílače (A, B, C) nastaveno pro korekci vždy aktuální požadované hodnoty ($X(+1)$) pro časový odstup od posledního datového vysílání k očekávanému příštímu datovému vysílání odpovídajícího vysílače (A, B, C) s korekčním faktorem, který závisí na poměru skutečného časového odstupu ($X_S(0)$) od předposledního k poslednímu datovému příjmu z vysílače ku požadované hodnotě časového odstupu ($X(0)$).



System pro přenos dat

Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká systému pro přenos dat s
nejméně jedním vysílačem a jedním přijímačem pro příjem
datových paketů, které jsou v časových odstupech vysílány z
aktuálního vysílače, přičemž přijímač má časové řídicí
zařízení pro časové řízení svého přijímacího provozu, které
je nastaveno tak, aby na základě nastavené hodnoty pro časové
odstupy po sobě následujících datových paketů odpovídajícího
vysílače odhadlo aktuální časový okamžik očekávaného
následujícího datového vysílání vysílače a přepnulo přijímač
dočasně aktuálně v tolerančním časovém intervalu, který
obsahuje odhadnutý časový okamžik, do přijímacího stavu, aby
přijal datový paket.

Dosavadní stav techniky

Předkládaný vynález se týká zejména integrace systému
pro přenos dat tohoto typu v systému pro sběr dat o spotřebě,
u kterého jsou přístroje pro měření spotřeby nebo počítadla
spotřeby, jako jsou například elektronická měřidla nákladů na
teplo, snímače spotřeby teplé vody, snímače spotřeby tepla
nebo podobně, namontovány na příslušných místech spotřeby,
jako jsou například byty. U běžných systému pro sběr dat o
spotřebě bylo postačující, že odečítání dat o spotřebě bylo
prováděno bezprostředně na přístroji pro měření spotřeby
osobami provádějícími odečet. Přitom bylo třeba zajistit, aby
osoba vyslaná pro provedení odečtu měla přístup k
odpovídajícímu přístroji pro měření spotřeby, například v
bytě. Stanovení termínu pro odečet s vlastníky bytů se ale
ukázalo jako stále více obtížnější, protože mnoho vlastníků

bytů přes den nejsou ve svých bytech k zastižení. Je třeba také mít na zřeteli, že množství uživatelů bytů má obavy nebo výhrady k tomu, aby umožnilo přístup do svých bytových prostor cizím osobám, kterými obvykle osoby provádějící odečet jsou. V některých zemích je přístup do bytu pro provedení odečtu dat o spotřebě dokonce zákonem zakázáno, takže přístroje pro měření spotřeby popřípadě snímače spotřeby musí být s příslušně zvýšenými náklady na doplňkové přírodní vedení montovány na schodišti nebo ve sklepě na centrálně přístupném místě.

Jednou možností je rádiový odečet ze snímačů spotřeby, který získává informace o hodnotě spotřeby pro vyúčtování závislé na spotřebě rovněž bez vstupu do příslušného bytu. Předpokladem pro plošné zavedení rádiového odečítání jsou ale velmi nízké zvýšené náklady na přístroje pro "rádiově odečítatelné snímače spotřeby" ve srovnání s běžnými přístroji pro měření spotřeby tepla. V takovém případě přichází do úvahy pouze jednosměrný rádiový datový přenos z přístrojů pro měření spotřeby do místa sběru dat, protože vysokofrekvenční vysílací obvodovou techniku je možné realizovat podstatně jednodušeji a tudíž cenově výhodněji než citlivé přijímače popřípadě dvousměrné systémy. K tomu je třeba uvažovat, že vysílače potom musí být aktivní pouze jednou za den, například po dobu přibližně 30 až 100 ms, zatímco přijímač podle předcházejících úvah by musel být kontinuálně ve stavu přijímání a tudíž by potřeboval velkou a dříve sotva realizovatelnou kapacitu baterie pro požadovanou nejmenší životnost baterie od 5 do 12 let.

Místo pro sběr dat s příslušným rádiovým přijímačem může z okolí sbírat data z většího počtu přiřazených



přístrojů pro měření spotřeby s příslušným vysílačem a tato data může uložit do pomocné paměti až do okamžiku odečtu. Alternativně může takovéto zařízení pro sběr dat rovněž data dále předávat prostřednictvím modemu, přes radiotelefonní síť nebo podobně, do zúčtovací centrály. Připojení do sítě zařízení pro sběr dat s vysílačem ale vyžaduje nákladná opatření na instalaci a zabezpečení.

U rádiového odečítání z přístrojů pro měření spotřeby existuje možnost, že jedním vysílačem opatřené přístroje pro měření spotřeby vysílají svoje informace o změřené spotřebě popřípadě načítaný stav vícekrát denně jednosměrně a tudíž nesynchronizovaně do statického rádiového přijímače stanoviště pro sběr dat. Při tomto nesynchronizovaném provozu není možné absolutně bezpečně vyloučit příležitostné náhodné kolize s rádiovým vysíláním dalších přístrojů pro měření spotřeby nebo s jinými rádiovými zdroji ve stejném frekvenčním pásmu. Protože je ale aktuální doba vysílání velmi krátká (například menší než 0,1 s) a protože se vysílá pouze zřídka (například pětkrát denně), je pravděpodobnost takové kolize dokonce i v okolní hustší zástavbě s mnoha přístroji pro měření spotřeby uvnitř rádiového dosahu obvykle zanedbatelně malá. Aby se vyloučila vícenásobná kolize s jedním dalším vysílajícím přístrojem pro měření spotřeby, mění se časové okamžiky vysílání obvykle náhodně. Přitom by mohla být posledně změřená měřicí veličina spotřeby, například poslední změřená teplota média, získána jako kvazistatická ovlivňující veličina. Jeden vhodný postup potom spočívá v tom, že náhodný časový okamžik se určuje z algoritmického generátoru pseudo náhodných čísel, který jako ovlivňující veličiny využívá v podstatě pouze uvnitř uložené,



pokud možno jediné náhodné kódové číslo aktuálního přístroje pro měření spotřeby. Tímto způsobem může být vzájemně zajištěna různost náhodných průběhu časových intervalů všech měřicích přístrojů. Pokud je nyní na straně zařízení pro sběr dat znám algoritmus, náhodné kódové číslo a počáteční časový okamžik generátoru pseudo náhodných čísel všech přístrojů pro měření spotřeby, které jsou přiřazeny tomuto zařízení pro sběr dat, pak může být na straně zařízení pro sběr dat vypočítán, popřípadě odhadnut aktuální pravděpodobný časový okamžik vysílání každého z přístrojů pro měření spotřeby a příslušný přijímač může být dočasně aktivován pro tyto časové okamžiky. U tohoto elegantního technického řešení se ale vyskytují následující problémy. Každý z vysílačů a rovněž z přijímačů má vždy vlastní hodiny s vlastní časovou základnou, které jsou obvykle tvořeny hodinovým oscilačním krystalem. Na základě výrobních tolerancí jednotlivých hodinových oscilačních krystalů a především na základě silné teplotní závislosti frekvence hodinových oscilačních krystalů může být přitom zcela zřejmé, že tyto hodiny mají navzájem rozdílné průběhy. Vliv teploty na frekvenci hodin může představovat problémy zejména při elektronickém měření nákladů na teplo, u snímačů spotřeby teplé vody a u snímačů spotřeby tepla, které mohou být umístěny do prostředí s teplotami až 80°C, protože vlastní frekvence hodin a právě z ní načítaná doba se může měnit podle míry výkyvů této teploty. Přitom jsou tímto možné celkové toleranční výchylky frekvence o hodnotě přibližně 100 ppm. Při středním odstupu vysílání přibližně 5 hodin (při 5 vysíláních za den) to znamená nejistotu v čase o hodnotě přibližně +/- 2 sekundy. Ještě při uvážení, že rovněž teplota čas určujících prvků zařízení pro sběr a příjem dat může



kolísat, pak se nejistota v čase mezi časovým systémem
aktuálního vysílače a časovým systémem přijímače ještě dále
zvýší, například na ± 3 sekundy. Aby v jednom určitém
časovém okamžiku očekávaný datový paket z vysílače mohl být
5 přijatý s větší pravděpodobností, je tudíž žádoucí nastavit
přijímač do přijímacího stavu během tolerančního časového
intervalu kolem očekávaného časového okamžiku. Pokud datová
zpráva popřípadě datový paket přichází v tomto tolerančním
časovém intervalu, pak může být čítání času na straně
10 přijímače nově vztaženo na časový okamžik příchodu datového
paketu a tím může být opětovně synchronizováno vzhledem k
vysílači. Tímto způsobem může být zabráněno akumulaci
časových chyb. S výše uvedenými příkladnými hodnotami pro
nejistotu v čase a odstup vysílání vzniká pro každý z
15 vysílajících přístrojů pro měření spotřeby nebo snímačů
spotřeby za den akumulovaná pohotovostní doba ve stavu
přijímání přijímače o hodnotě přibližně 20 až 30 s. Při až
100 snímačů spotřeby v rádiovém dosahu přijímače vzniká
celková pohotovostní doba ve stavu přijímání přijímače o
20 hodnotě 2000 až 3000 s za den, jinak také 2 až 4 % celkové
doby. Při obvyklém proudu přijímače o hodnotě 10 mA by provoz
baterie přijímače při shora zmiňovaných akumulovaných
pohotovostních dobách ve stavu přijímání přijímače byl
nehospodárný, protože by byly potřebné značné kapacity
25 baterií. Alternativa by mohla být realizována u pouze měsíčně
požadovaného odečítání, u kterého by přijímač byl aktivován,
například, pouze první den v novém měsíci, aby se tak uspořil
proud. Samozřejmě by se ale potom během dlouhé synchronizační
pauzy jednoho měsíce značně zvětšila nejistota v čase a tudíž



toleranční časový interval pro přijímání, takže průměrně by nakonec vůbec k žádné úspoře spotřeby proudu nedošlo.

Pokud by se z důvodů úspory proudu nezvolil toleranční interval pro příjem dostatečně dlouhý, pak vzniká nebezpečí, že očekávaný datový paket nebude přijat. Přijímač tudíž zmešká toto vysílání a tím také možnost svojí opětovné synchronizace, takže s větší pravděpodobností promešká rovněž příští a všechna následující vysílání. "Opětovný začátek" (opětovné přijetí) by ale vyžadoval trvání přijímacího provozu v délce několika hodin, což by v případě provozu baterie bylo každopádně realizovatelné pouze jednou ročně. Za účelem bezpečného zamezení takovýmto ztrátám synchronizace, bylo navrženo, aby se teoretická maximální vzájemná časová tolerance násobila dobou od posledního úspěšného příjmu, aby se tak nastavilo trvání příštího tolerančního časového intervalu. Trvání tolerančního časového intervalu tudíž odpovídajícím způsobem vzrůstá lineárně s dobou od posledního úspěšného příjmu.

Předkládaný vynález si klade za cíl vytvořit systém pro rádiový přenos dat, který rovněž při jednosměrně vysílajících vysílačích zajistí, že přijímač má pokud možno malou průměrnou spotřebu proudu, aby také s realizovatelnou malou baterií zajišťoval více letou funkci, přičemž tento systém pro přenos dat by měl být vhodný zejména pro integraci do systému pro zjišťování dat o spotřebě a do systému pro vyúčtování spotřeby.

Podstata vynálezu

Pro vyřešení tohoto úkolu se u systému pro přenos dat, který má znaky definované v úvodu patentového nároku 1,



navrhuje, aby časové řídicí zařízení pro odhad časového okamžiku aktuálně očekávaného příštího datového vysílání odpovídajícího vysílače bylo nastaveno tak, aby vždy aktuální požadovanou hodnotu pro časový odstup od posledního datového vysílání k očekávanému příštím datovému vysílání odpovídajícího vysílače korigovalo s korekčním faktorem, který závisí na poměru skutečného časového odstupu od předposledního k poslednímu datovému příjmu v časovém systému přijímače ku odpovídající požadované hodnotě časového odstupu. Výhodně se jako korekční faktor uvažuje podíl skutečného časového odstupu od předposledního k poslednímu úspěšnému datovému příjmu v časovém systému přijímače ku odpovídající požadované hodnotě časového odstupu.

Řešení navržené podle patentového nároku 1 si klade za základ úvahu, že průměrná teplota prvků nastavujících časový takt, kterými jsou obvykle hodinové oscilační krystaly, se v delším časovém úseku často mění pouze málo. Z odchylky časového okamžiku příchodu signálu z vysílače od časového okamžiku odhadnutého na straně přijímače může být zjištěna relativní frekvenční odchylka prvku nastavujícího časový takt aktuálního vysílače od frekvence prvku nastavujícího časový takt přijímače. S takovýmto "frekvenčním korekčním faktorem" nyní časové řídicí zařízení přijímače koriguje na straně přijímače známou popřípadě vypočítanou požadovanou hodnotu pro časový odstup od příjmu posledního datového paketu až do časového okamžiku příjmu očekávaného příštího datového paketu. Tímto způsobem se přitom realizuje nejen pouze opětovná synchronizace čítání času na straně přijímače podle časového okamžiku příjmu posledního datového paketu, ale kompenzují se tak zcela rovněž časové nejistoty

způsobené výrobními tolerancemi, pomalými proměnlivými vlivy a podobně, takže tyto vlivy již nemusí být uvažovány při stanovení potřebného trvání tolerančního časového intervalu. Tím je, pokud se (jak je časté) průměrná teplota na straně vysílače a na straně přijímače nemění rychle a extrémně, prognóza příštího časového okamžiku vysílání/časového okamžiku příjmu již v podstatě lepší než při skutečné časové synchronizaci. To umožňuje nastavit toleranční časový interval relativně krátký. Čím delší doba uplyne od posledního datového příjmu z odpovídajícího vysílače, tím větší ale potom také bude pravděpodobnost změny teploty a tím změny časového taktu s tím důsledkem, že se příslušně zvětší časová nejistota vztažená na odhad časového okamžiku očekávaného příštího datového paketu. Pokud se v prvním přiblížení uvažuje teplotní vliv na čas nastavující hodinový oscilační krystal pouze s lineárními teplotními změnami, pak z toho vyplývající časová chyba roste s časem kvadraticky, nebo také nelineárně. Podle toho také musí být zvětšen toleranční časový interval při uvažování menší šířky základny s větší pravděpodobností příjmu, například 95 %, nelineárně s narůstáním časového odstupu od posledního datového příjmu k očekávanému příštímu datovému příjmu.

Podle další úvahy se navrhuje, aby časové řídicí zařízení nastavovalo toleranční časový interval časově asymetricky ve vztahu k aktuálnímu odhadnutému časovému okamžiku příjmu takovým způsobem, že část tolerančního časového intervalu, předcházející odhadnutému časovému okamžiku příjmu, je menší než část tolerančního časového intervalu, následující po odhadnutém časovém okamžiku příjmu. Myšlenka asymetrického časového okna v souvislosti se snahou

o minimalizaci průměrné spotřeby proudu přijímače má za základ následující úvahu. Aktuálně očekávaný datový paket přichází s vyšší pravděpodobností blíže k odhadnutému popřípadě předtím vypočítanému požadovanému časovému okamžiku. Velká záporná časová tolerance ve smyslu tolerančního časového intervalu začínajícího již daleko před odhadnutým požadovaným časovým okamžikem by tudíž znamenala, že přijímač je v časové oblasti předcházející relativně dlouho požadovanému časovému okamžiku již ve stavu přijímání, přičemž v této oblasti je spíše nepravděpodobné, aby datový paket již přišel. Velká záporná časová tolerance je tudíž srovnatelná s tím, že přijímač je přes větší část této záporné tolerance s větší pravděpodobností a s následkem zvýšené spotřeby proudu zbytečně nastaven do stavu připravenosti pro příjem. Na základě časového rozsahu aktuálního datového paketu a pravděpodobného příchodu v blízkosti požadovaného časového okamžiku je tudíž pravděpodobnější, že časové trvání datového přenosu převáží do kladné časové tolerance, tedy také spadá do části tolerančního časového intervalu, který následuje po požadovaném časovém okamžiku. Protože užitečný signál přichází, například, ve více než 90 % případů před koncem kladné časové tolerance, způsobuje větší kladná časová tolerance zvýšenou spotřebu proudu pouze, například, ve zbývajících 10 % případů. Je tedy možné trvale realizovat časové okno asymetrické vzhledem k očekávanému časovému okamžiku příjmu, ve kterém může být kladná časová tolerance podstatně větší než záporná časová tolerance. Hledisku asymetrického tolerančního časového intervalu může být přiřazen v rozsahu předkládaného vynálezu nezávislý smysl,

nebo také smysl nezávislý na znacích definovaných ve význakové části patentového nároku 1.

5 Systém pro přenos dat podle předkládaného vynálezu může být podle jednoho dalšího provedení provozován tak, že časové řídicí zařízení přijímače přepne přijímač do stavu přijímání vždy kontinuálně pro trvání tolerančního časového intervalu. Tento kontinuální provoz je rovněž realizovatelný při bateriovém provozu přijímače, protože toleranční časové intervaly a tudíž fáze větší spotřeby proudu jsou vždy velmi
10 krátké.

 Podle jednoho dalšího hlediska, kterému ve spojení se znaky úvodní části patentového nároku 1 může být přiřazen samostatný smysl v rozsahu předkládaného vynálezu, se navrhuje, aby z vysílače vysílaný datový paket měl aktuální
15 záhlaví pro identifikaci a aby časové řídicí zařízení přijímače přepínalo přijímač do stavu přijímání během tolerančního časového intervalu vždy během kratších přijímacích časových impulzů v časových odstupech menších než je trvání tohoto záhlaví, až je přijímačem přijato
20 odpovídající záhlaví, a aby časové řídicí zařízení bylo nastaveno tak, aby po příjmu záhlaví a rozpoznání tohoto záhlaví udržovalo přijímač ve stavu přijímání kontinuálně až do uplynutí tolerančního časového intervalu. Tímto způsobem může být dokonce ještě dále snížena průměrná spotřeba proudu
25 přijímače bez omezení pravděpodobnosti příjmu.

 U všech provedení předkládaného vynálezu může být navrženo, aby časové řídicí zařízení stav připravenosti přijímače pro přijímání vypnul bezprostředně po úplném
30 přijetí aktuálně očekávaného datového paketu, což rovněž zkrátí toleranční časový interval na jeho konci. Pro takovýto



provoz systému pro přenos dat může být podle předkládaného vynálezu navrženo, aby vysílač své datové pakety vysílal s identifikací konce nebo v určitém datovém formátu, takže na straně přijímače může být jednoznačně stanoveno, kdy byl
5 datový paket zcela přijatý.

Toleranční časové intervaly jsou u systému pro přenos dat podle předkládaného vynálezu výhodně voleny tak, že aktuálně očekávaný datový paket bude zcela přijat s velkou pravděpodobností o hodnotě, například, 90 % nebo 95 %. Ztráta
10 synchronizace popřípadě promeškání aktuálního datového paketu je tudíž nepravděpodobné, ale není zcela vyloučeno. Rovněž pokud očekávaný datový paket (s pravděpodobností, například, < 10 % danou statistikou změn teploty) přece jen (nebo pouze rušený) nepříjde uvnitř poměrně velmi malého tolerančního
15 časového intervalu přijímače, pak je možné toleranční časový interval pro příští očekávaný časový okamžik vysílání neproporcionálně rozšířit a sice do té míry, že s přihlédnutím ke všem okolnostem a zejména se zřetelem na delší dobu od posledního příjmu s možností opětovné
20 synchronizace může být příští očekávaný datový paket přijat ve zvětšeném tolerančním časovém intervalu s větší pravděpodobností.

Podle předkládaného vynálezu se vzhledem k výše diskutované problematice dodatečně navrhuje, aby časové
25 řídicí zařízení přijímače bylo uspořádáno tak, aby nastavilo toleranční časový interval na hodnotu větší nebo stejnou jako výsledek teoretické maximální relativní časové tolerance a celkové doby mezi posledním úspěšným příjmem a očekávaným
30 příštím příjmem, pokud v určitém počtu po sobě následujících tolerančních časových intervalů, zejména v posledním a

předposledním tolerančním časovém intervalu, nebyl realizován žádný úspěšný příjem očekávaného datového paketu z příslušného vysílače.

Výhodně je časové řídicí zařízení naprogramováno tak, že nenastaví po jednom nepřijetí následující toleranční časový interval okamžitě na celou toleranční šíři, nýbrž nejprve jej vytvoří tak velký, aby realizovalo "opětovný začátek" (opětovné přijetí) vysílaného signálu uvnitř následujícího tolerančního časového intervalu s vysokou pravděpodobností o hodnotě 90 % nebo 95 %. Toleranční časový interval by tedy měl být po jediném nepřijetí rozšířen pouze do určité míry a teprve při neúspěšném dalším pokusu o přijetí by měl být rozšířen tak dalece, aby mohla být bezpečně vyloučena ztráta synchronizace.

Systém pro přenos dat výhodně zahrnuje větší počet vysílačů, které v různých časových okamžicích vysílají datové pakety k přijímači, přičemž časové řídicí zařízení přijímače ve vztahu ke každému vysílači odhaduje uvedeným způsobem časový okamžik vysílání a nastavuje odpovídající toleranční časový interval. Na základě časového rozdělení tolerančních časových intervalů a časových okamžiků vysílání je možné, aby všechny vysílače vysílaly na stejném frekvenčním kanálu. V rozsahu předkládaného vynálezu ale nemůže být také vyloučeno, aby každému vysílači byl přiřazen vlastní kanál, na který je přijímač vždy aktuálně přepojitelný.

Vysílače mají prostředky pro časové řízení svých vysílacích provozů, které nastavují časové okamžiky vysílání tak, že se pseudo náhodně mění. Pro určení aktuálního náhodného časového okamžiku se výhodně použije algoritmický generátor pseudo náhodných čísel, který jako ovlivňující

veličiny využívá v podstatě pokud možno pouze jediné náhodné kódové číslo, kterým je například řadové výrobní číslo aktuálního vysílače nebo vysílači přiřazeného přístroje, například snímače spotřeby. Tímto způsobem může být zajištěna
5 odlišnost náhodných sledů časových intervalů všech vysílačů vzájemně mezi sebou. Na straně přijímače algoritmy, náhodná kódová čísla a jejich vliv na tyto algoritmy a časový okamžik začátku generátoru pseudo náhodných čísel všech jemu
přiřazených vysílačů známe, takže výpočtové zařízení časového
10 řídicího zařízení přijímače může vždy vypočítat předpokládané časové okamžiky vysílání všech vysílačů.

Výhodně je systém pro přenos dat součástí systému sběru dat o spotřebě, přičemž vysílače jsou vždy jeden
15 přiřazen jednomu aktuálnímu přístroji pro měření spotřeby, například elektronickému měřidlu nákladů na teplo, měřidlu spotřeby teplé vody, měřidlu spotřeby tepla a podobně, na místě instalace příslušného přístroje pro měření spotřeby a
jsou uspořádány tak, aby vysílaly odpovídající data o spotřebě v aktuálních datových paketech do přijímače.

20 Přijímač může být výhodně stejně jako vysílač provozován na bateriové napájení, takže drahá kabelová instalace a podobně může být vyloučena. Výhodně je aktuální přístroj pro měření spotřeby a přiřazený vysílač společně
25 uspořádány do jedné konstrukční jednotky se společným pouzdem. Přijímač se svým zařízením pro zpracování a uložení dat by zejména měl být umístěn na místě přístupném pro odečítání osobou autorizovanou pro toto odečítání, například na schodišti nebo ve společném napájecím (zásobovacím) místě
30 budovy, takže jednotlivé byty v budově nemusí již být navštěvovány, aby se zajistil sběr dat o spotřebě.

Předkládaný vynález bude v následujícím popisu podrobněji vysvětlen ve spojení s odkazy na připojené výkresy.

Přehled obrázků na výkresech

5

Obr.1 znázorňuje schematickou ilustraci společně blokového schématu a časového diagramu systému pro přenos dat podle předkládaného vynálezu s přehledem časových průběhů při datovém přenosu;

10

Obr.2 znázorňuje časový diagram pro vysvětlení odhadu časového okamžiku očekávaného příštího datového paketu na straně přijímače;

15

Obr.3 znázorňuje graf pro vysvětlení časové závislosti tolerančního časového intervalu na časovém odstupu mezi posledním úspěšným příjmem dat a očekávaným příštím příjmem dat;

20

Obr.4 znázorňuje časový diagram pro vysvětlení alternativního provozního režimu přijímače.

Příklady provedení vynálezu

25

Na ilustraci podle obr. 1 je znázorněn ve schematickém blokovém schématu systém pro přenos dat, který zahrnuje rádiové vysílače A, B a C a přijímač E. V příkladném provedení podle obr. 1 se předpokládá, že rádiové vysílače A, B a C jsou přiřazeny vždy jednomu snímači a, b a c spotřeby, jako je například elektronické měřidlo nákladů na teplo, měřidlo spotřeby teplé vody, měřidlo spotřeby tepla a podobně, do jehož blízkosti jsou umístěny, přičemž každý vysílač A, B a C vysílá podle časového plánu informace o

30



velikosti spotřeby odpovídajícího snímače $\underline{a}$, $\underline{b}$ a $\underline{c}$ spotřeby
 ve formě datových paketů, jak je v časovém diagramu na obr. 1
 reprezentováno prostřednictvím jejich jednotlivých vysílacích
 časových intervalů $\underline{P}_A$, $\underline{P}_B$ a $\underline{P}_C$. Pod výrazem datový paket je
 třeba chápat v nejširším smyslu každou časově nepřetržitou
 datovou skupinu vysílanou z vysílače. Centrální přijímač $\underline{E}$ s
 přiřazeným zařízením pro zpracování a uložení dat slouží k
 tomu, aby vždy přijímal datové pakety $\underline{P}_A$, $\underline{P}_B$ a $\underline{P}_C$ a tím
 shromažďoval informace o spotřebě pro účely výpočtu spotřeby.
 Prvky $\underline{A}$, $\underline{B}$, $\underline{C}$ a $\underline{E}$ jsou tudíž součástí systému pro zjišťování
 a shromažďování dat o spotřebě, například pro rozdělení
 nákladů na teplo v jedné budově. V paměti přijímače $\underline{E}$
 shromážděná data o spotřebě mohou být pro zjištění dat o
 spotřebě a pro vyúčtování spotřeby vybrány autorizovanou
 osobou prostřednictvím elektronického odečítacího přístroje
 nebo popřípadě mohou být přečteny bezprostředně na
 zobrazovacím zařízení přijímače. Podle jedné další varianty
 systému pro zjišťování dat o spotřebě může být zajištěno, že
 data o spotřebě, přijatá přijímačem $\underline{E}$, se dále vedou přes
 modem prostřednictvím radiotelefonní sítě nebo
 prostřednictvím jiného systému pro dálkový přenos dat do
 zúčtovací centrály.

Jmenovité hodnoty $\underline{t}_v$ jednotlivých časových okamžiků $\underline{t}_s$
 vysílání, nebo také počátečních časových okamžiků,
 odpovídajících datových paketů $\underline{P}_A$, $\underline{P}_B$ a $\underline{P}_C$ se v tomto
 příkladném provedení určují algoritmickým generátorem pseudo
 náhodných čísel. Tyto algoritmické generátory pseudo
 náhodných čísel vysílačů $\underline{A}$, $\underline{B}$ a $\underline{C}$ se vzájemně odlišují tím,
 že algoritmus pro vysílač $\underline{A}$ používá jako ovlivňující veličiny
 pokud možno jediné náhodné kódové číslo snímače $\underline{a}$ spotřeby,

algoritmus pro vysílač B používá jako ovlivňující veličiny pokud možno jediné náhodné kódové číslo snímače b spotřeby a algoritmus pro vysílač C používá jako ovlivňující veličiny pokud možno jediné náhodné kódové číslo snímače c spotřeby.

5 Tímto způsobem se zajistí odlišnost náhodných sledů časových intervalů všech vysílačů A, B a C navzájem mezi sebou.

Přijímač E zahrnuje časové řídicí zařízení S pro časové řízení svého provozu přijímání. Toto časové řídicí zařízení S obsahuje mikropočítač, který podle algoritmů generátorů pseudonáhodných čísel vysílačů A, B a C vypočítává jednotlivé jmenovité hodnoty t_n pro časové okamžiky t_s vysílání. Časové řídicí zařízení S potom přepíná přijímač E do stavu připravenosti pro příjem vždy pro toleranční časový interval označený v popisu níže také jako časový interval T_A , T_B respektive T_C připravenosti pro příjem, přičemž jednotlivé vypočítané a v následujícím popisu ještě vysvětleným způsobem korigované jmenovité časové okamžiky příjmu umísťuje na určitou časovou polohu uvnitř přiděleného časového intervalu T_A , T_B respektive T_C připravenosti pro příjem.

Jinými slovy na straně přijímače bude pro každý vysílač A, B a C vypočítán a korigován aktuální teoretický jmenovitý časový okamžik t_n vysílání podle algoritmu generátoru pseudo náhodných čísel, takže přijímač E je ve stavu přijímání v časovém okolí aktuálního korigovaného časového okamžiku podle časového čítání vnitřních hodin clk přijímače.

Časové intervaly T_A , T_B respektive T_C připravenosti pro příjem jsou, jak bude ještě v následujícím popisu blíže vysvětleno, tak dlouhé, že aktuální očekávaný datový paket P_A , P_B respektive P_C je během odpovídajícího časového

intervalu T_A , T_B respektive T_C připravenosti pro příjem zcela přijat s větší pravděpodobností, například s pravděpodobností příjmu o hodnotě $\geq 90\%$.

Pro objasnění zde projednávaných a v předcházejícím popisu již diskutovaných problému lze poukázat na to, že každý z vysílačů A, B a C má jedny vlastní odpovídající hodiny clk, které určují časový okamžik t_s vysílání popřípadě časové odstupy X_s po sobě vzájemně následujících datových paketů podle velikosti jmenovité časové hodnoty nastavované generátorem pseudonáhodných čísel, přičemž hodiny clk vysílačů A, B a C a hodiny clk přijímače E nepracují trvale vzájemně v synchronizaci, takže jednotlivé odhady časových okamžiků t_s na straně přijímače mají časovou nejistotu, která je tím větší, čím více se vzájemně od sebe odchyľují časové základny, popřípadě prvky určující čas, hodin vysílačů a hodin přijímače v jejich taktu a čím větší jsou časové intervaly vysílání.

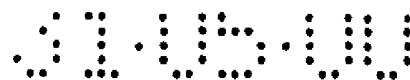
Přijímač E je ve vztahu ke každému vysílači A, B a C nastaven tak, aby opětovně synchronizoval čítání času pro nastavení časového okamžiku příchodu příštího očekávaného datového paketu z odpovídajícího vysílače A, B a C, tedy aby se vztahoval na časový okamžik naposledy přijatého paketu z odpovídajícího vysílače. Tímto způsobem může být zabráněno akumulaci časové chyby.

Na obr. 2 je znázorněn časový diagram pro vzájemně po sobě následující vysílané události, tedy datové pakety P_n vysílače A, přičemž (0) je použita jako index pro označení časů pro časově poslední vysílanou událost, (-1) je použita jako index pro předposlední vysílanou událost a (+1) je použita jako index pro očekávanou příští následující



vysílanou událost. Na obr. 2 je vyznačen jmenovitý časový okamžik t_N příjmu pro odpovídající datový paket, vypočtený podle společného výpočtového algoritmu pro vysílač A a přijímač E , dále je vyznačen skutečný časový okamžik t_s v časovém systému přijímače, odchyľující se od jmenovitého časového okamžiku na základě výše diskutované časové chyby, dále jsou vyznačeny jednotlivé časové intervaly T_A připravenosti přijímače pro příjem, a na straně přijímače odhadnutý časový odstup X od skutečného časového okamžiku t_s posledního úspěšného datového příjmu k příštímú jmenovitému časovému okamžiku t_N . Podle obr. 2 naposledy přijatý datový paket $P_A(0)$ leží v časovém oknu nebo také v časovém intervalu $T_A(0)$ připravenosti pro příjem. Skutečný časový okamžik $t_s(0)$ příjmu se liší od vypočítaného jmenovitého časového okamžiku $t_N(0)$ o časovou chybu Δt . Časový odstup $X(+1)$ k očekávanému příštímú datovému paketu $P_A(+1)$ se na straně přijímače vypočítá podle společného výpočtového algoritmu pro vysílač A a přijímač E , tedy podle velikosti hodnoty algoritmu generátoru pseudo náhodných čísel, platícího pro vysílač A . Začátek tohoto časového odstupu $X(+1)$ se na straně přijímače synchronizuje se skutečným časovým okamžikem $t_s(0)$ příjmu posledního datového paketu $P_A(0)$, takže konec tohoto časového odstupu $X(+1)$ představuje jmenovitý časový okamžik $t_N(+1)$ pro začátek očekávaného příštího datového přenosu.

Podle předkládaného vynálezu se tento na straně přijímače vždy vypočítaný časový odstup X ještě poměří s korekčním faktorem, aby byl vylepšen odhad časového okamžiku t_s skutečného příjmu dat. Čím lépe může být odhadnut aktuální následující časový okamžik t_s očekávaného příštího datového přenosu, tím menší může být nastaven přiřazený časový



interval T_A připravenosti pro příjem, což znamená, že přijímač E v časovém průměru potřebuje méně elektrické energie a jsou tudíž potřebné relativně malé, levnější baterie pro napájení tohoto přijímače.

5 Korekčním faktorem vychází z poměru skutečného časového odstupu $X_s(0) = t_s(0) - t_s(-1)$ ku jmenovitému časovému odstupu $X(0) = t_N(0) - t_s(-1)$. Výhodně odpovídá korekční faktor (K) podílu z $X_s(0)$ a $X(0)$, takže časový odstup k příštímu skutečnému časovému okamžiku $t_s(+1)$ se
10 odhadne tím, že se vynásobí jmenovitý odstup $X(+1)$ korekčním faktorem, že se tedy vytvoří $X_{KORR}(+1) = X(+1) \cdot X_s(0)/X(0)$ a tento korigovaný časový odstup X_{KORR} se přičte ke skutečnému časovému okamžiku $t_s(0)$ posledního datového příjmu, aby se vytvořila zlepšená hodnota odhadu předpokládaného časového
15 okamžiku $t_{SOLL}(+1)$. Tento odhad je tím lepší, čím méně a pomaleji se vychyluje taktovací frekvence prvků určujících hodinový takt hodin vysílače a přijímače, přibližně na základě teplotních výkyvů. Předkládaný vynález se zakládá na myšlence, že z odchylky časového okamžiku skutečného příjmu
20 signálu z vysílače od očekávaného časového okamžiku může být odhalena relativní frekvenční odchylka hodin odpovídajícího vysílače od frekvence hodin přijímače. Při v předcházejícím popisu diskutované korektury s korekčním faktorem K se tato relativní frekvenční odchylka započítává.

25 Na obr. 2 jsou časové intervaly T_A připravenosti pro příjem znázorněny rozdělené do časových úseků V a N , přičemž časový úsek V označuje časový podíl časového intervalu T_A připravenosti pro příjem, který leží před odhadnutým předpokládaným časovým okamžikem $t_{SOLL}(0)$, a přičemž časový
30 úsek N označuje časový podíl časového intervalu T_A

připravenosti pro příjem, který leží za odhadnutým předpokládaným časovým okamžikem $t_{SOLL}(0)$. Časový úsek $\underline{V}$ může být rovněž označen jako časové okno záporné tolerance, přičemž časový úsek $\underline{N}$ pak označuje časové okno kladné tolerance.

Výhodně je časové řídicí zařízení $\underline{S}$ přijímače $\underline{E}$ nastaveno popřípadě naprogramováno tak, že umísťuje aktuální časové okno nebo časový interval $\underline{T}_A$ připravenosti pro příjem vzhledem k přiřazenému odhadnutému předpokládanému časovému okamžiku $t_{SOLL}(0)$ tak, že časové okno $\underline{V}$ záporné tolerance je menší než časové okno $\underline{N}$ kladné tolerance, přičemž poměr časových oken $\underline{V}$ ku $\underline{N}$ je například 1 : 3. U časového intervalu $\underline{T}_A$ připravenosti pro příjem se tedy jedná o asymetrické časové okno příjmu ve vztahu k aktuálně přiřazenému odhadnutému předpokládanému časovému okamžiku t_{SOLL} příjmu/vysílání.

Pokud se týká trvání jednotlivých časových intervalů $\underline{T}_A$ připravenosti pro příjem, je časové řídicí zařízení $\underline{S}$ přijímače $\underline{E}$ v příkladném provedení nastaveno nebo naprogramováno tak, že aktuální trvání příštího následujícího časového intervalu připravenosti pro příjem (časového okna příjmu) nastavuje v závislosti na časovém odstupu $\underline{X}$ nebo $\underline{X}_{KORR}$ od posledního úspěšného příjmu datového paketu, a sice tak, že šířka aktuálního časového okna příjmu narůstá v závislosti na časovém odstupu $\underline{X}$ nebo $\underline{X}_{KORR}$ nelineárně, například kvadraticky, přičemž se vychází ze základní šířky, která při použití výše vysvětleného korigovaného odhadu časového okamžiku t_{SOLL} může být udržována relativně malá.

Obr. 3 znázorňuje pro pět po sobě následujících časových okamžiků vysílání vysílače jednotlivé aktuální šířky



T_x časových oken příjmu po časových odstupech X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 . Po úspěšném datovém příjmu v posledním časovém oknu má příští časové okno po časovém odstupu X_1 šířku T_{x1} , přičemž na obrázku je čárkovně znázorněna nelineární - zde

5 kvadratická - závislost šířky časového okna na době mezi dvěma jednotlivými vysílacími událostmi.

Pokud je po časovém odstupu X_1 očekávaný datový paket v časovém oknu 1 úspěšně přijat, pak časové řídicí zařízení S přijímače E vypočítá šířku T_{x2} příštího přijímacího časového

10 okna 2 po časovém odstupu X_2 a tak dále. Ve znázorněném příkladu se předpokládá, že v časovém oknu 3 po časovém odstupu X_3 nedošlo k žádnému úspěšnému datovému příjmu. V takovém případě se časové řídicí zařízení S postará o to, aby příští následující přijímací časové okno 4 bylo z dané šířky

15 rozšířeno prostřednictvím kvadratické časové závislosti. Toto zvětšení šířky přijímacího časového okna může být v tomto případě například uvažováno jako výsledek maximální relativní časové tolerance násobené celkovou dobou mezi posledním úspěšným příjmem a příštím očekávaným příjmem odpovídajícího

20 vysílače.

Podle časového diagramu znázorněného na obr. 3 se předpokládá, že v časovém oknu 4 proběhl opět úspěšný datový příjem, takže pro časové okno 5 může být nastavena šířka T_x časového okna opět podle kvadratické závislosti na časovém

25 odstupu X .

Při předcházejících úvahách se vycházelo z toho, že přijímač E byl během příslušného časového intervalu T_A, T_B respektive T_C připravenosti pro příjem kontinuálně přepnut do

30 stavu připravenosti pro příjem. V následujícím popisu bude ve spojení s časovým diagramem znázorněným na obr. 4 blíže

vysvětleno provedení předkládaného vynálezu, které se odchyľuje od konceptu kontinuální připravenosti přijímače pro příjem, přičemž úvahy se dále z důvodů jednoduchosti týkají pouze jednoho vysílače, konkrétně vysílače A. Pro vysílače B a C samozřejmě platí, jako v předcházejícím popisu, stejná vysvětlení.

U příkladného provedení vynálezu popisovaného ve spojení s odkazy na obr. 4 vysílá vysílač A aktuální datový paket P_A vždy se strukturovaným záhlavím He. Přijímač E zjišťuje podle již popisovaných operací odhadu a korekce časovou polohu a šířku příštího následujícího časového okna nebo časového intervalu T_A připravenosti přijímače pro příjem. Po začátku tohoto časového okna nebo časového intervalu T_A připravenosti pro příjem nezůstává ale přijímač E kontinuálně ve stavu připravenosti pro příjem během celého trvání časového intervalu T_A připravenosti pro příjem, nýbrž nejprve pouze během relativně krátkých pulzů Se pro vyhledání záhlaví s mezilehlými mrtvými dobami De, ve kterých není ve stavu připravenosti pro příjem. Časové řídicí zařízení S přijímače E ověřuje pro každém pulzu S pro vyhledávání záhlaví, zda byl přijat signál záhlaví. V příkladném provedení podle obr. 4 byly oba první pulzy Se pro vyhledávání záhlaví neúspěšné. Při třetím pulzu Se pro vyhledávání záhlaví rozpoznal přijímač E záhlaví He a potom se přepnul na kontinuální stav připravenosti pro příjem, aby zcela přijat užitečná data datového paketu P_A. Časový odstup (De + Se) po sobě vzájemně následujících pulzů Se pro vyhledávání záhlaví je nepatrně menší než je trvání záhlaví He. Pokud záhlaví He bude rozpoznáno právě při prvním pulzu Se pro vyhledávání záhlaví, dochází k mimořádnému případu, že

rovněž u zde popisovaného příkladného provedení bude realizován stav připravenosti pro příjem přes celý časový interval T_A připravenosti pro příjem.

Příkladné hodny pro časové veličiny znázorněné na obr. 4 by mohly být:

$P_A \sim 100 \text{ ms}$, $H_e \sim 35 \text{ ms}$, $S_e \sim 3 \text{ ms}$, $D_e \sim 28 \text{ ms}$,

$T_A \sim 200 \text{ ms}$.

V předcházejícím popisu vysvětlený postup nejprve "pulzního" stavu připravenosti přijímače E pro příjem uvnitř časového intervalu T_A připravenosti pro příjem až do rozpoznání záhlaví se rovněž označuje jako "přerušovaný způsob". Tento přerušovaný způsob umožňuje dokonce ještě další omezení průměrné spotřeby proudu přijímače E . Na druhou stranu umožňuje tento přerušovaný způsob velkorysé dimenzování tolerančního časového intervalu, například ve "vyhledávacím režimu", pokud poslední a popřípadě další pokusy o příjem byly neúspěšné. Tento znak "přerušovaný způsob" může mít v rámci předkládaného vynálezu samostatný význam.

V předcházející popisu popsany systém pro přenos dat ve formě systému pro shromažďování a zjišťování dat o spotřebě může být jak na straně přijímače tak i na straně vysílače provozován s bateriovým napájením, protože události, které spotřebovávají proud, mohou být vždy udrženy s velmi krátkým průběhem.

Zastupuje :

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Systém pro přenos dat s nejméně jedním vysílačem (A, B, C) a jedním přijímačem (E) pro příjem datových paketů (P_A , P_B , P_C), které jsou v časových odstupech (X_s) vysílány z
5 aktuálního vysílače (A, B, C), přičemž přijímač (E) má časové řídicí zařízení (S) pro časové řízení svého přijímacího provozu, které je nastaveno tak, aby na základě nastavené předpokládané hodnoty (X) pro časové odstupy po sobě
10 následujících datových paketů (P_A , P_B , P_C) odpovídajícího vysílače (A, B, C) odhadlo aktuální časový okamžik očekávaného následujícího datového vysílání vysílače (A, B, C) a přepnulo přijímač (E) dočasně aktuálně v tolerančním časovém intervalu (T_A , T_B , T_C), který obsahuje odhadnutý časový okamžik, do přijímacího stavu, aby přijal datový paket
15 (P_A , P_B , P_C),

vyznačující se tím, že

časové řídicí zařízení (S) je pro odhad časového okamžiku aktuálně očekávaného příštího datového vysílání odpovídajícího vysílače (A, B, C) nastaveno pro korekci vždy
20 aktuální požadované hodnoty ($X(+1)$) pro časový odstup od posledního datového vysílání k očekávanému příštímu datovému vysílání odpovídajícího vysílače (A, B, C) s korekčním faktorem, který závisí na poměru skutečného časového odstupu ($X_s(0)$) od předposledního k poslednímu datovému příjmu z
25 vysílače ku požadované hodnotě časového odstupu ($X(0)$).

2. Systém pro přenos dat podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** korekčním faktorem je podíl skutečného časového odstupu ($X_s(0)$) od předposledního k poslednímu úspěšnému
30 datovému příjmu v ku odpovídající požadované hodnotě časového odstupu ($X(0)$).

3. Systém pro přenos dat podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím, že** časové řídicí zařízení (S) je uspořádáno pro nastavení trvání tolerančního časového intervalu (T_A , T_B , T_C) pro příjem očekávaného příštího datového paketu (P_A , P_B , P_C) z odpovídajícího vysílače (A, B, C) v závislosti na časovém odstupu od posledního úspěšného příjmu datového paketu (P_A , P_B , P_C) z vysílače k očekávanému příjmu příštího datového paketu (P_A , P_B , P_C), a sice ve smyslu prodloužení trvání tohoto tolerančního časového intervalu (T_A , T_B , T_C) při zvětšení uvedeného časového odstupu.

4. Systém pro přenos dat podle nároku 3, **vyznačující se tím, že** trvání tolerančního časového intervalu (T_A , T_B , T_C) je zvětšován nelineárně v závislosti na časovém odstupu od posledního úspěšného datového příjmu k očekávanému příštímu datovému příjmu z odpovídajícího vysílače.

5. Systém pro přenos dat zejména podle úvodní části nároku 1 nebo podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** časové řídicí zařízení (S) je uspořádáno pro nastavení tolerančního časového intervalu (T) časově asymetricky ve vztahu k aktuálnímu odhadnutému časovému okamžiku (t_{SOLL}) příjmu, přičemž část (V) tolerančního časového intervalu (T), předcházející odhadnutému časovému okamžiku (t_{SOLL}) příjmu, je menší než část (N) tolerančního časového intervalu (T), následující po odhadnutém časovém okamžiku (t_{SOLL}) příjmu.

6. Systém pro přenos dat podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** časové řídicí zařízení (S) je uspořádáno pro přepnutí přijímače (E) do stavu připravenosti

pro příjem vždy kontinuálně pro trvání tolerančního časového intervalu (T).

7. Systém pro přenos dat zejména podle úvodní části nároku 1 nebo podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím, že** z vysílače (A, B, C) vysílaný datový paket (P_A , P_B , P_C) má aktuální záhlaví (H_e) a časové řídicí zařízení (S) přijímače (E) je uspořádáno pro přepnutí přijímače do stavu přijímání během tolerančního časového intervalu (T) vždy během kratších přijímacích časových impulzů (S_e) v časových odstupech menších než je trvání tohoto záhlaví (H_e), až je přijímačem (E) přijato odpovídající záhlaví (H_e), a časové řídicí zařízení (S) je nastaveno, po příjmu záhlaví (H_e), pro udržení přijímače (E) ve stavu přijímání kontinuálně až do uplynutí tolerančního časového intervalu (T).

8. Systém pro přenos dat podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** časové řídicí zařízení (S) přijímače (E) je uspořádáno pro nastavení tolerančního časového intervalu (T) na hodnotu větší nebo stejnou jako výsledek maximální relativní časové tolerance a celkové doby mezi posledním úspěšným příjmem a očekávaným příštím příjmem, pokud v určitém počtu po sobě následujících tolerančních časových intervalů, zejména v posledním a předposledním tolerančním časovém intervalu, nebyl realizován žádný úspěšný příjem očekávaného datového paketu (P_A , P_B , P_C) z příslušného vysílače (A, B, C).

9. Systém pro přenos dat podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** zahrnuje větší počet vysílačů (A, B, C), které vzájemně v různých časových okamžicích vysílají datové pakety (P_A , P_B , P_C) k přijímači (E), přičemž

časové řídící zařízení (S) přijímače (E) ve vztahu ke každému vysílači (A, B, C) je upraveno pro odhad časového okamžiku (t_{soll}) vysílání a nastavení odpovídajícího tolerančního časového intervalu (T_A , T_B , T_C).

5

10. Systém pro přenos dat podle nároku 9, **vyznačující se tím, že** vysílače (A, B, C) mají prostředky pro časové řízení svých vysílacích provozů, které nastavují časové okamžiky vysílání tak, že se pseudo náhodně mění.

10

11. Systém pro přenos dat podle jednoho z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** je součástí systému zjišťování dat o spotřebě a vyúčtování spotřeby, přičemž vysílače (A, B, C) jsou vždy jeden přiřazen jednomu aktuálnímu přístroji (a, b, c) pro měření spotřeby, například elektronickému měřidlu nákladů na teplo, měřidlu spotřeby teplé vody, měřidlu spotřeby tepla a podobně, na místě instalace příslušného přístroje pro měření spotřeby a jsou uspořádány pro vysílání odpovídajících dat o spotřebě v aktuálních datových paketech do přijímače.

15

20

12. Přijímač systému pro přenos dat podle jednoho z předcházejících nároků.

Zastupuje :

25

30

Fig. 1

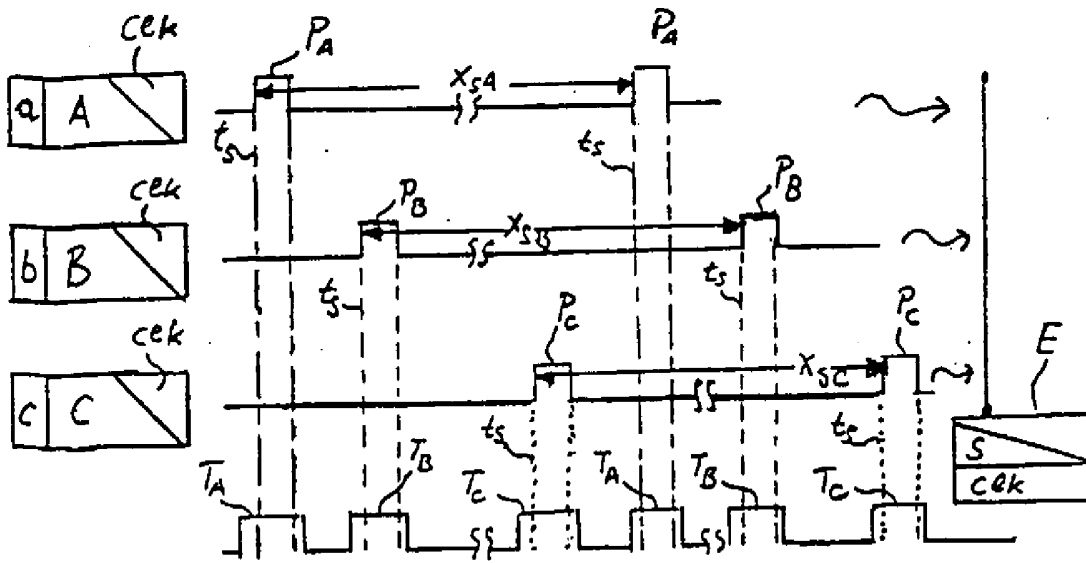


Fig. 2

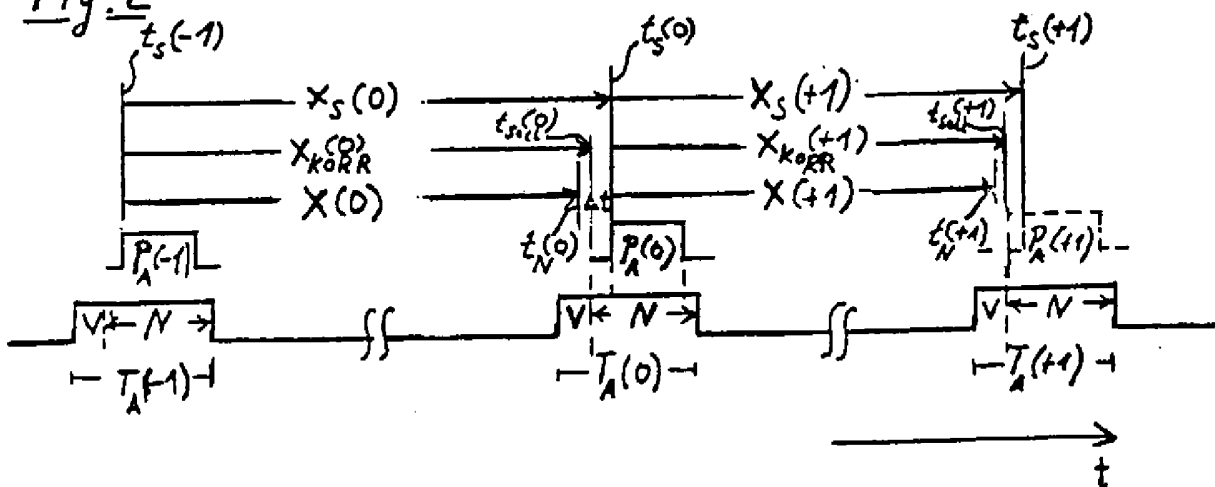


Fig. 3

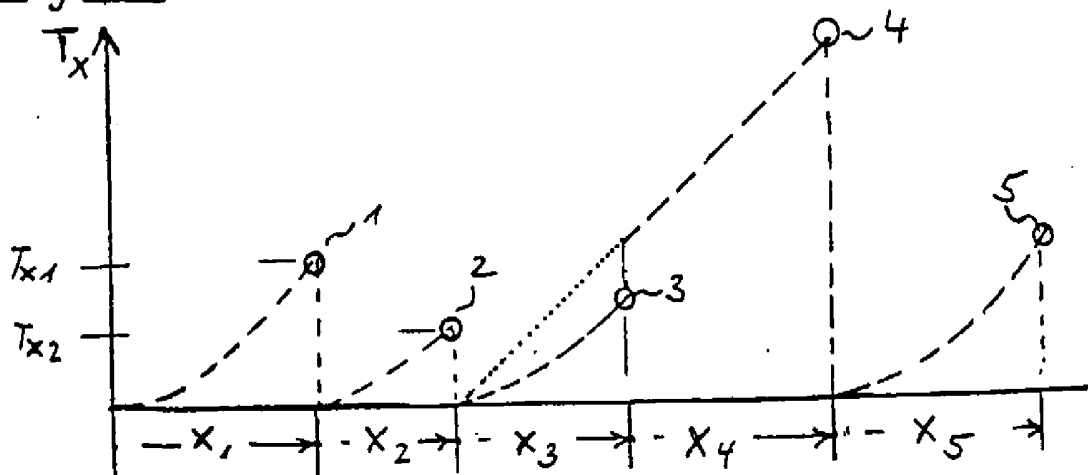


Fig. 4