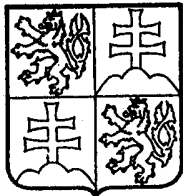


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 01569-91.K

(13) A3

5(51) H 04 L 17/00

(22) 24.05.91

(32) 25.05.90

(31) 90/528391

(33) US

(40) 19.02.92

(71) Schlumberger Industries, Inc., Atlanta, Georgia, US

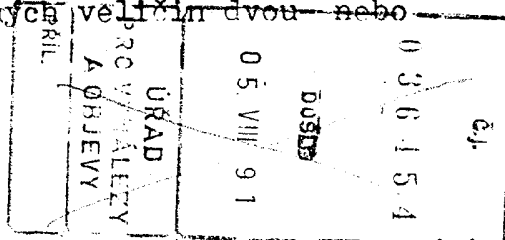
(72) Brennan William J. Jr., Montgomery, Alabama, US
Hamilton David R., Auburn, Alabama, US
Wynn Warren C. Jr., Montgomery, Alabama, US

(54) Systém pro přenos hodnot užitečných veličin dvou nebo třídřátovým vedením

(57) V dvoudřátové verzi je ruční čtecí jednotka indukčně vázána po dvou drátech prostřednictvím vstupu/výstupu, umístěného vzdáleně od počítadla měřiče. V jiném provedení může být k počítadlu připojena přímo třemi dráty měřicí styková jednotka. Každé počítadlo obsahuje jeden nebo několik kodérů polohy koleček. Čtecí jednotka vysílá do obvodů kodéru v měřiči dotazový signál, který napájí obvody a vyvolává čtení polohy všech koleček kodéru. Ve dvoudřátovém režimu se informace z číselníku počítadla (tj. okamžitý stav měřiče) vysílá zpět do čtecí jednotky změnou zátěže (impedance) obvodů na straně počítadla. Ta způsobí odpovídající změnu velikosti proudu odebíraného z čtecí jednotky. Proudově modulovaný signál se čtecí jednotkou dekóduje a převede na stav počítadla. Systém může také pracovat v třídřátovém režimu a číst starší čtrnáctidřátová kódovaná počítadla.

System pro přenos hodnot užitečných veličin dvou- nebo třídřátovým vedením

Oblast techniky



Vynález se týká oblasti přenosu dat zejména systémů pro přenos údajů z měřičů užitečných veličin dvou- nebo třídřátovými vedeními.

Dosavadní stav techniky

Systémy pro přenos hodnot užitečných veličin se používají pro vysílání údajů o spotřebě z měřičů jako jsou elektroměry, plynoměry nebo vodoměry do vzdálených čtecích jednotek. V těchto systémech každý měřič obsahuje kodér, který převádí informaci o spotřebě, zobrazenou mechanickým nebo elektronickým počítadlem sdruženým s měřičem, do podoby, kterou je možno vyslat vedením a podř do vzdálené čtecí jednotky. Jeden takový kodér pro použití s počítadly měřičů je popsán v patentu US č. 4,085,287. Jak je znázorněno v tomto patentu, k jednomu nebo několika kolečkům počítadla je přidružena řada vodičových plošek a pohyblivý kontakt. Poloha pohyblivého kontaktu vůči vodičovým ploškám indikuje polohu kolečka počítadla a tím i veličinu zobrazovanou počítadlem. Na dotaz ze vzdálené čtecí jednotky se informace o stavu počítadla vyše po třech vodičích do vzdálené čtecí jednotky. Data se vysílají z kodéru do vzdáleného snímače.

Jak je vysvětleno v patentu US č. 4,085,287, vzdálená jednotka může být přenosná a obsahovat zástrčku pro zasunutí do zásuvky připojené k třívodičovému datovému vedení. Snímač může tedy obsahovat přenosnou čtecí jednotku a připojením do příslušné zásuvky číst na dálku stav jednotlivých počítadel měřičů.

Také je známé připojení kódovaných počítadel měřičů v provedení uvedeném v patentu US č. 4,085,287 k zařízení obecně známému jako styková jednotka měřiče čili MIU. Takové uspořádání je uvedeno v patentu US č. 4,852,152. V tomto us-

pořádání je každé z kódovaných počítačů trvale připojeno k jedné jednotce MIU. Jednotka MIU obsahuje rozhraní umožňující, aby odpovídala na dotazové signály přicházející telefonním vedením. Elektrárna může zavolat jednotku MIU prostřednictvím speciálního zařízení telefonní ústředny, aby ji vybudila. Jednotka MIU se pak dotáže jednoho nebo několika připojených kódovaných počítačů a vyšle údaje o stavu měřičů telefonním vedením zpět do elektrárny.

Alternativou třídrátového systému pro přenos kódovaných hodnot užitečných veličin, uvedeného v patentu US č. 4,085,287, je dvoudrátový indukčně vázaný systém pro přenos hodnot užitečných veličin, jak je obsažen v patentech US č. 4,782,341, 4,758,836, 4,652,877 a 4,463,354. U tohoto typu systému je přenosná čtecí jednotka vybavena indukční smyčkou nebo cívkou, která odpovídá podobné smyčce nebo cívce umístěné v zásuvce. Cívka v zásuvce je spojena dvěma dráty s počítačem měřiče. Cívka čtecí jednotky se přivede do blízkosti cívky v zásuvce a do cívky připojené k měřiči se vyšle střídavý dotazovací signál. Tento střídavý signál se přenesení do vzdáleného počítače měřiče prostřednictvím vzájemné indukční vazby obou cívek. Tento dotazový signál se použije k vybudování kódovaného počítače měřiče, které vyšle zpět údaj měřiče modulováním nosného střídavého signálu. Střídavý nosný signál může být generován uvnitř kodérem měřiče nebo to může být přímo střídavý dotazový signál.

I když zmíněné čtecí systémy získaly široké uplatnění, mají několik nedostatků a omezení. Zatímco popsané indukčně vázané dvoudrátové čtecí systémy umožňují přenosy dat mezi kódovaným počítačem měřiče a přenosnou čtecí jednotkou, toto uspořádání je nevhodné pro běžné stykové jednotky, které vyžadují pro přenos dat přímé třídrátové spojení s kódovaným počítačem. Kromě toho, jak dvou- tak i třídrátové čtecí systémy, používající přenosné čtecí jednotky, vyžadují použití samostatné připojené zásuvky pro každé kódované počítačové zařízení. To představuje nevýhodu snímáče zvláště v situacích, kdy se má číst velký počet kódovaných měřičů v malé geo-

grafické oblasti. To může nastat v kancelářských budovách a domech s velkou hustotou /např. s pronajatými či vlastněnými byty, věžové domy atd./, kde se měří každá jednotka samostatně. Odčítač by v této situaci byl vystaven časově náročnému úkolu připojování a odpojování přenosné čtecí jednotky v počtu několika desítek nebo i stovek, aby jednotlivě přečetl všechna kódovaná počítadla. Použití samostatné zásuvky pro každé kódované počítadlo zřejmě také zvyšuje náklady na instalaci.

Kromě toho každá užitná veličina /např. plyn, voda, elektřina/ tradičně má své vlastní zásuvky pro čtení příslušných měřičů. Tyto veličiny nezřídka používají různé formáty dat, takže je neproveditelné čtení všech měřičů různých užitných veličin jedním snímačem.

Bylo by tedy velmi prospěšné, kdyby veřejné služby měly systém přenosu dat pro čtení hodnot měřičů užitných veličin, který by se mohl použít pro způsob jak s dvoudrátovou indukční vazbou tak s třídrátovým vodivým spojením a který by se také mohl přizpůsobit pro připojení k jednotkám MIU pro účely centrálního čtení měřičů. Bylo by také velmi výhodné mít systém pro čtení měřičů, kde by řada vzdálených počítadel mohla být spojena dohromady jedinou skupinou vedení k jediné zásuvce, aby se umožnilo číst všechny tyto měřiče přenosnou čtecí jednotkou bez nutnosti mít samostatné zásuvky a připojení ke každé z nich. Konečně by bylo velkým přínosem, kdyby čtecí jednotka nebo jednotka MIU byly schopny automaticky rozeznat a číst různé typy měřičů a měřičů různých výrobců.

Podstata vynálezu

Uvedené žádoucí vlastnosti poskytuje tento vynález, který se týká systému pro přenos dat mezi měřičem užitné veličiny nebo podobně vedením s alespoň dvěma vodiči. Systém obsahuje vzdálený snímač/programátor, připojený k vedením; tento snímač/programátor má generátor signálu a oblast pro ukládání dat. S počítadlem měřiče je vázán kodér, který udává množství veličiny měřené měřičem a zobrazené počítadlem. Kodér reaguje na

dotazový signál, vytvářený generátorem signálu, a vysílá modulovaný datový signál indikující hodnotu veličiny měřené měřičem a přenáší tento datový signál vedením do vzdáleného snímače/programátoru. Tento snímač/programátor ukládá datový signál, indikující hodnotu, do oblasti pro ukládání dat.

Dotazový signál se moduluje kóděrem tak, že se mění proud tekoucí mezi vzdáleným snímačem/programátorem a kóděrem, když vzdálený snímač/programátor a kódér jsou propojeny dvěma dráty. Jsou-li propojeny alespoň třemi dráty, dotazový signál působí jako hodiny a tento hodinový signál používá kódér pro generování kódovaného datového signálu. Tento datový signál indikuje, mezi jiným, množství užitné veličiny, měřené měřičem.

Takto lze systém pro přenos měření užitných veličin podle vynálezu přizpůsobit pro oba způsoby, dvou- i třídrátový. V provozu v dvoudrátovém režimu je vzdálený snímač/programátor s kóděrem s výhodou vázán indukčně. Kódér obsahuje obvody pro změnu impedance podle dat, představujících množství měřené veličiny, čímž způsobí modulaci proudu tekoucího mezi kóděrem a vzdáleným snímačem/programátorem podle těchto dat.

V třídrátovém režimu jsou vzdálený snímač/programátor a kódér propojeny přímo elektricky alespoň třemi vodiči, z nichž první přenáší hodinové signály, generované snímačem/programátorem, druhý vodič přenáší datové signály z kódéru a třetí představuje elektrickou zem. Hodinové signály vysílá snímač/programátor do kódéru. Kódér obsahuje obvody pro generování kódovaného datového signálu, který představuje množství, měřené měřičem.

V provedení podle vynálezu může být řada kódérů vázána buď dvou- nebo třídrátovým vedením paralelně ke společnému snímači/programátoru. Snímač/programátor sekvenčně vybírá jednotlivé kódéry. Zatímco každý kódér má své vlastní identifikační číslo či adresu /např. pořadové číslo/, v uspořádání sekvenční volby může mít každý kódér přiděleno číslo "výběru počítačla" ze skupiny takových čísel, např. jedno z čísel 1 až 99. Toto číslo výběru počítačla by bylo jediné pro jeden kódér vzhledem ke všem ostatním kóděrům připojeným k témuž dvou- či třídrátovému přenosovému vedení či sběrnici. Ovšem schéma číslování počíta-

del by se mohlo opakovat u dalších skupin kódovaných počítadel, které jsou elektricky odděleny. V tomto uspořádání snímač/programátor jenom adresuje každým číslem pro výběr počítadla v přidělené skupině čísel /např. postupuje po číslech 1, 2, 3,..99/. Když některý kodér zjistí, že dotaz ze snímače/programátoru obsahuje jeho číslo výběru, vybudí se a vyšle data o stavu svého měřiče zpět do snímače/programátoru. Když se z kodérů nevysílají žádné datové signály, snímač/programátor předpokládá, že se již přečetly stavy všech kódovaných počítadel. Takto snímač/programátor nemusí vědět, kolik kodérů je připojeno k jednomu vedení ani nemusí být programován s jedinou identifikací nebo pořadovým číslem pro každé z počítadel, které bude číst; místo toho musí pouze projít všemi možnými čísly výběru počítadel. V jiném provedení může jedno z počítadel být přiděleno speciálnímu číslu pro výběr počítadla, které se dotazuje jako první, před dotazováním ostatních počítadel. Toto prvně dotazované počítadlo obsahuje datové bity, udávající počet počítadel připojených k tomuto přenosovému vedení či sběrnici. Tuto informaci použije snímač/programátor pro určení, kolik čísel výběru počítadel je třeba projít, takže se neztrácí čas dotazováním s čísly výběru, která v dané skupině počítadel nejsou použita.

Každý kodér může obsahovat energeticky nezávislou paměť pro ukládání různých typů dat včetně dat udávajících jednu nebo několik charakteristik měřiče užité veličiny, k němuž je přidružen. Tato data mohou obsahovat sériové číslo měřiče, číslo výběru počítadla, typ měřiče a data udávající přítomnost dalšího počítadla měřiče. Tato data udávající přítomnost dalšího počítadla měřiče se používají v případech, že se dvě počítadla mají číst hned jedno po druhém. Např. některé druhy vodoměrů, známé jako sdružené měřiče, obsahují první počítadlo a měřicí mechanismus pro měření spotřeby vody při poměrně nízkém průtoku a druhé počítadlo a měřicí mechanismus pro měření toku vody při poměrně velkém průtoku. Při uspořádání podle vynálezu může paměť spojená s prvním kódovaným počítadlem sdruženého měřiče obsahovat datové bity, udávající přítomnost druhého počítadla

sdrúženého měřiče, takže když se snímač/programátor dotazuje prvního počítačla, snímač/programátor se upozorní na skutečnost, že se má číst ještě druhé počítačlo, čímž způsobí, že snímač/programátor po přečtení prvního počítačla přečte i druhé počítačlo.

Energeticky nezávislá paměť kodéru je s výhodou typu EEPROM a může se přeprogramovat použitím speciálního signálu, který má počáteční kmitočet nebo jinou charakteristiku odlišnou od dotazového signálu, čímž se signalizuje, že se má programovat paměť. Formát, délka a typ dat se dá takto snadno přeprogramovat použitím snímače/programátoru. V provedení podle vynálezu je kodér napájen pouze energií ze snímače/programátoru, takže nejsou zapotřebí žádné baterie nebo jiný zdroj elektrické energie pro provoz kodéru.

Výběr počítačla a ostatní typy dotazových a programovacích dat se přenášejí ze vzdáleného snímače/programátoru nebo stykové jednotky MIU použitím speciálního způsobu kódování. Impulsy nebo ostatní časově proměnné signály, generované vzdáleným snímačem/programátorem nebo jednotkou MIU, které vytvářejí dotazový signál, se periodicky přerušují, aby se měnil počet impulsů vysílaný generátorem impulsů podle dotazových či programovacích dat.

Další charakteristiky vynálezu zahrnují kontrolu polohy alespoň jednoho kolečka číselníku sdrúženého s kódovaným počítačlem alespoň dvakrát, aby se zajistilo, že generovaný datový signál přesně indikuje skutečnou polohu kolečka číselníku počítačla, porovnání prvního a druhého čtení polohy kolečka a generování chybového signálu po jednom nebo několika pokusech, jestliže se čtení neshodují. Snímač/programátor může dále obsahovat vstup/výstup nebo modem pro přenosy do vnějšího univerzálního programovatelného procesoru, takového jako je tzv. osobní počítač, prostřednictvím vícežilového kabelu nebo telefonního vedení. To umožňuje přenášet data o stavu měřičů do datového procesoru a/nebo programovat snímač/programátor datovým procesorem. Programovací informace může obsahovat data týkající se umístění měřiče, informace o směru, sériové číslo

a typ měřiče a předešlý stav měřiče.

U obou provedení, se dvěma či třemi vodiči, snímač/programátor může být styková jednotka MIU, která je trvale elektricky vázána s těmito vedeními a tedy s přidruženými kódovanými počítačedly měřičů. V jiném provedení může být snímač/programátor přenosný a napájen z baterie. Snímač/programátor pak bude obsahovat konektor pro dočasné připojení k přenosovému vstupu/výstupu, spojenému s dvou- nebo třídrátovým vedením, aby se umožnily přenosy mezi snímačem/programátorem a kodérem.

Kodér může dále obsahovat obvody pro čítání impulsů, generovaných měřičem typu generátoru impulsů nebo zapínáním spínače vyvolaným pohybem měřiče či registračního mechanismu. Takové typy měřičů místo generování kódovaného zobrazení stavu počítačedly měřiče generují elektrický impuls nebo způsobí uzavření kontaktu po odměření předem daného množství užitné veličiny, která se měří měřičem. Tyto impulsy nebo uzavření kontaktů se střeďávají v mechanickém součtovém počítačedly nebo elektronickém posuvném registru a podobně. Počet impulsů nebo uzavření kontaktů, nastřeďaný za určitou dobu, udává množství měřené veličiny, které se spotřebovalo, zatímco kmitočet impulsů či uzavření kontaktu udává okamžitou spotřebu užitné veličiny, to jest spotřebu vody v krychlových metrech/min., spotřebu plynu v krychlových metrech/min. či elektrické energie v kilowattech. Informace o impulsech nebo uzavření kontaktů se vysílá do snímače/programátoru jako odpověď na dotazový signál. Jestliže se snímač/programátor dotáže kodéru dvakrát, rozdíl mezi prvním a druhým čtením je možno porovnat a s použitím intervalu mezi prvním a druhým dotazem je možno vypočíst rychlost změny množství užitné veličiny měřené měřičem. To je užitečné např. k určení, zda někde v objektu odběratele nedochází k úniku plynu nebo vody a ke kontrole, že měřič a kodér pracují správně a že se s nimi nedovoleně nemanipulovalo.

Přehled obrázků na výkresech

Tyto a další vlastnosti a výhody vynálezu budou zřejmější z následujícího podrobného popisu provedení v souvislosti s při-

loženými výkresy, kde obr. 1 ukazuje obecné uspořádání dvou- a třídrátového systému pro přenos hodnot užitečných veličin, vytvořeného podle vynálezu, obr. 2 je schéma obvodů pro kódování počítačel měřičů podle obr. 1, obr. 3 je schéma uspořádání kódovacího mechanismu číselníku měřiče použitého u tohoto vynálezu, obr. 4 je podrobnější schéma stykových obvodů, které tvoří část obvodů kodéru podle obr. 2, obr. 5 je diagram znázorňující vztah hodinového signálu snímače/programátoru a dvoufázových datových signálů z obvodů kodéru podle obr. 2, obr. 6 je diagram ukazující vztah hodinového signálu snímače/programátoru a demodulovaného signálu, obr. 7 je diagram způsobu kódování dat délkou impulsů podle vynálezu, obr. 8 je schéma obecných částí, ze kterých je sestaven snímač/programátor podle vynálezu, obr. 9 je podrobnější schéma dvoudrátových vstupních/výstupních obvodů podle obr. 8, obr. 10 je boční pohled na dvoudrátový adaptor a vstup/výstup podle vynálezu a obr. 11 je podrobnější schéma přídatných obvodů snímače/programátoru podle obr. 8.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje obecné uspořádání dvou- a třídrátového systému pro přenos hodnot užitečných veličin, vytvořeného podle principů vynálezu. Systém obsahuje snímač/programátor 1 opatřený konektorem 2, který je přizpůsoben pro přímé spojení s třídrátovou zásuvkou 5 nebo dvoudrátovým vstupem/výstupem 7 /při použití adaptoru 9 vloženého mezi konektor 2 a vstup/výstup 7/.

Snímač/programátor 1 obsahuje displej 11 a blok baterií s možností nabíjení nebo napájecí zdroj 13. Snímač/programátor 1 může dále obsahovat paměť, mikroprocesor a vstupní a výstupní obvody, jak jsou dále podrobněji popsány s odkazy na obr. 8. Snímač/programátor 1 může dále obsahovat konektor 15 pro nabíjení a přenos dat, který je přizpůsoben pro připojení k jednotce 17 pro nabíjení a přenos dat, jak je naznačeno na obr. 1. Jednotka 17 pro nabíjení a přenos dat je spojena s počítačem

19, jako je osobní počítač kompatibilní s počítači IBM nebo podobný, prostřednictvím standardního sériového rozhraní RS232. Počítač 19 může dále obsahovat vnitřní nebo vnější modem 21 pro přenos dat po telefonním vedení 23 zpět do ústřední kanceláře 25 veřejného zařízení pro účely účtování nebo přehledu zátěže.

Snímač/programátor 1 je navržen jako přenosný, aby jej nosil odčítač, když obchází stanovený okruh pro odečtení stavu měřičů. Jak je známo, snímač/programátor 1 může být předem naprogramován, s výhodou při spojení s počítačem 19 prostřednictvím jednotky 17 pro nabíjení a přenos dat, pro vložení informace o směru cesty do paměti obsežené ve snímači/programátoru 1. Tato směrová informace, kterou může odčítač vyvolat, je zobrazena na displeji 11. Tato směrová informace říká odčítači, kde je umístěn příští měřič, který se má přečíst a může také označovat druh měřiče /např. vodoměr, plynoměr nebo elektroměr/, sériové číslo měřiče a poslední čtení měřiče v tomto určitém místě.

V současné době jsou v provozu dva obecně nekompatibilní typy systémů pro čtení měřičů. U typu, jehož příklad je uveden v patentu US 4,085,287, je s počítadlem sdružen kodér s řadou vodivých plošek a pohyblivý kontakt spojený s jedním nebo několika kolečky číselníku typu počítadla otáček. Poloha pohyblivého kontaktu vzhledem k vodivým ploškám indikuje polohu kolečka počítadla a tedy hodnotu, kterou počítadlo zobrazuje. Na dotaz přenosným snímačem/programátorem se zjištěná informace vysílá třemi nebo čtrnácti vodiči do snímače/programátoru. Data se vysílají z kodéru do vzdáleného snímače.

Druhý typ systému používá kódované počítadlo připojené k dvoudrátovému vstupu/výstupu, který je indukčně vázán s přenosným zařízením pro čtení stavu měřiče. Takový systém je uveden v patentech US č. 4,782,341, 4,758,836, 4,652,877 a 4,463,354. U tohoto typu systému je přenosová jednotka pro čtení stavu měřiče opatřena indukční smyčkou nebo cívkou, která se váže s obdobnou smyčkou nebo cívkou umístěnou v zásuvce. Zásuvka je spojena dvěma vodiči s kódovaným počítadlem měřiče. Cívka čte-

cí jednotky se přivede do blízkosti cívky v zásuvce a zavede se střídavý dotazový signál do cívky spojené s měřičem. Tento střídavý signál se vysílá do vzdáleného počítač-
la měřiče indukční vazbou mezi oběma cívkami. Dotazový signál se použije k vybuzení kódovaného počítačla měřiče, které vyšle zpět údaj o stavu měřiče modulováním nosného střídavého signálu. Nosný střídavý signál může být generován uvnitř kodéru měřiče nebo to může být přímo dotazový signál.

Vynález umožňuje, aby přenosný snímač/programátor 1, jako je naznačen na obr.1, dotazoval a četl kódované měřiče vody, plynu a elektřiny jak přímým třídrátovým elektrickým spojením tak i dvoudrátovým indukčně vázaným spojením. Systém je také navržen tak, aby byl energeticky nezávislý, tj. je napájen pouze napájecím zdrojem 13 umístěným v přenosném snímači/programátoru 1. Systém je také navržen pro dálkové čtení více než jednoho počítačla měřiče v daném čase, takže několik kódovaných počítačel může být připojeno k společné dvou- nebo třídrátové sběrnici.

Opět s odkazem na obr. 1, když se pracuje v třídrátovém režimu, konektor 3 snímače/programátoru 1 se zasune do propojené zásuvky 5. Zásuvka 5 je spojena třídrátovou sběrnici 27 s kódovaným vodoměrem 29, kódovaným elektroměrem 31, kódovaným plynoměrem 33 a kódovaným sdruženým měřičem 35. Každý z měřičů 29, 31, 33 a 35 obsahuje mechanismus kódovaného počítačla, popsaný dále podrobněji s odkazy na obr. 2, 3 a 4.

Každé z těchto kódovaných počítačel reaguje na dotazové signály, generované snímačem/programátorem 1 a sběrnici 27 vyšle zpět stav počítačla.

V dvoudrátovém režimu se dotazový signál, generovaný snímačem/programátorem 1 vysílá přes adaptor 9, který obsahuje indukční smyčku nebo cívku /naznačenou podrobněji na obr. 10/, která umístěna do blízkosti vstupu/výstupu 7 indukuje dotazový signál na dvoudrátové sběrnici 43. Indukční vstup/výstup 7 obsahuje komplementární smyčku nebo cívku pro vytvoření indukční vazby s adaptorem 9. K dvoudrátové sběrnici 43 je připojen

kódovaný vodoměr 45, kódovaný elektroměr 47, kódovaný plynoměr 49 a kódovaný sdružený měřič 51. Každý z těchto měřičů obsahuje kódované počítadlo, jehož charakteristiky a obvody jsou popsány podrobněji dále v souvislosti s obr. 2, 3 a 4.

Je zřejmé, že počet a typy měřičů a počítadel na obr. 1 jsou spíše ilustrativní. Vynálezu lze snadno přizpůsobit další měřiče a počítadla jiných typů. S odkazem na obr. 1 stojí zvláště za zmínku, že snímač/programátor 1 může číst řadu vzdálených kódovaných počítadel po jediné dvou- nebo třídrátové sběrnici. Tato schopnost také umožňuje, že snímač/programátor 1 může číst tzv. sdružené měřiče, jako jsou sdružené měřiče 35 a 51. Sdružený měřič je druhem vodoměru, který má první počítadlo sdružené s prvkem pro měření nízkého průtoku vody a druhé počítadlo sdružené s prvkem pro měření vysokého průtoku vody. Je nutno číst obě počítadla, aby se získala přesná hodnota spotřeby vody.

Jinou výhodou vynálezu je, že kódovaná počítadla, která jsou podrobněji popsána v dalším, mohou být použita nebo zaměněna s existujícím dvou- nebo třídrátovým zařízením pro dálkové čtení měřičů. To znamená, že zákazník se nemusí starat o volbu mezi dvou- nebo třídrátovým systémem a může si vybrat ten, který je vhodný pro jeho účely při dodržení kompatibility. Snímač/programátor 1 je speciálně navržen tak, aby byl schopen číst kódovaná počítadla jak ve dvou- tak i třídrátovém systému.

Jak je patrné z obr. 1, prostřednictvím třídrátového vedení 53 může být také připojena styková jednotka MIU 37 ke kódovaným počítadlům měřičů, v provedení popsaném dále s odkazy na obr. 2, 3 a 4. Styková jednotka MIU 37 je s výhodou typu uvedeného v patentu US č. 4,852,152. Jak je popsáno ve zmíněném patentu, styková jednotka MIU 37 může obsahovat až čtyři datové vstupy/výstupy pro připojení až čtyř kódovaných počítadel nebo jiných zařízení generujících data. Obr. 1 pro jednoduchost ukazuje jen další kódovaný vodoměr 39, kódovaný elektroměr 41 a kódovaný plynoměr 42 připojené na vstupy stykové jednotky MIU 37 třídrátovými vedeními 53. Jak je popsáno ve shora zmíněném

patentu, styková jednotka 37 se periodicky dotazuje kódovaných počítadel, sdružených s měřiči 39 a 41 a ukládá signály udávající měřené hodnoty v paměti, obsažené ve stykové jednotce MIU 37. Data uložená v paměti stykové jednotky MIU 37 reagují na dotazový signál vyslaný z ústřední kanceláře 25 veřejného zařízení nebo z osobního počítače 19 a vyšlou stavy počítadel měřičů 39, 41 a 42, uložené v paměti stykové jednotky MIU 37, po telefonním vedení 55 nebo 23 do kanceláře 25 nebo počítače 19.

Takto se mohou data udávající množství užitečných veličin, změřená měřiči 39, 41 a 42 vyslat zpět do ústřední kanceláře 25 veřejného zařízení nebo do počítače 19. Kodér podle vynálezu je možno s výhodou přímo použít s konvenčními stykovými jednotkami typu popsaného v patentu US č. 4,852,152, který potřebuje třídrátové vodivé spojení, přičemž také nabízí možnost dálkového čtení přenosným snímačem/programátorem buď ve dvou- nebo třídrátovém režimu.

Obr. 2 ukazuje elektronické součástky, obsažené v kódovaném počítadle. Obr. 3 ukazuje, jak jsou tyto součástky připojeny k jednomu nebo několika kolečkům 56 zařízení typu počítadla otáček. S každým kolečkem číselníku počítadla je sdružena řada vodivých plošek 57 a pohyblivý kontakt 59. Pro úplnější popis mechanických aspektů kódovacího mechanismu zařízení typu počítadla otáček, viz patent US č. 4,085,287 a patentová přihláška US č. 433,864 z 9. listopadu 1989. I když jsou na obr. 3 naznačena schematicky jen čtyři kolečka počítadla, je zřejmé, že uspořádání kodéru podle obr. 2 lze snadno přizpůsobit pro zpracování libovolného počtu koleček počítadla či pozic číselníku.

Opět s odkazem na obr. 2, mikroprocesor U1 má řadu přepínaných vstupů /typicky deset/, označených W1, W2 až W0, které jsou spojeny s odpovídajícími vodivými ploškami 57 sdruženými s jednotlivými kolečky počítadla, jak je schematicky naznačeno na obr. 3. Mikroprocesor U1 dále obsahuje řadu přepínaných výstupů S1, S2 až S6, které jsou spojeny s odpovídajícími pohyblivými kontakty 59 sdruženými s jednotlivými kolečky číselníku počítadla. Jak je podrobněji popsáno dále, když mikroprocesor

U1 dostane povel, výstupy S1 až S6 pro výběr koleček se postupně vzorkují a uzavření kontaktů čtečková přepínanými vstupy W1, W2 až W0, která signalizují polohu příslušného kolečka číselníku počítačla, se zaznamenají v mikroprocesoru U1.

Mikroprocesor U1 je s výhočou řady S6, vyráběné firmou SGS Thompson. Mikroprocesor U1 obsahuje asi 32 slabik elektricky mazatelné semipermanentní paměti EEPROM, která může obsahovat data charakterizující konkrétní kódované počítačlo, se kterým je sdružena.

Mikroprocesor U1 obsahuje volitelný spínaný vstup. Tento spínaný vstup je spojen např. s jazýčkovým spínačem 61, umístěným do blízkosti budicího magnetu, sdruženého s vodoměrem apod. Když se měřicí prvek vodoměru otáčí, budicí magnet se periodicky pohybuje kolem jazýčkového spínače 61 a způsobí jeho sepnutí. Toto sepnutí se detekuje spínaným vstupem pro použití k měření průtoku či okamžité spotřeby, jak je podrobněji popsáno dále.

Mikroprocesor U1 je spojen se stykovou jednotkou U2, jak je naznačeno na obr. 2. Tato styková jednotka obsahuje stabilizátor napětí, modulátor a stykové obvody. Styková jednotka U2 je odvozena z bipolární řady obvodů vyráběné firmou SGS Thompson.

Vnitřní obvody stykové jednotky U2 jsou podrobněji naznačeny na obr. 4. Napájení stykové jednotky U2 a mikroprocesoru U1 je odvozeno od vnějšího zdroje, na příklad dotazových signálů přivedených ze snímače/programátoru 1 nebo stykové jednotky MIU 37 /viz obr. 1/ na vstupy IN1 a IN2 stykové jednotky U2. Dotazový signál /nebo programovací signál, jak je popsáno dále/ přivedený na vstupy IN1 a IN2, se přivádí k napájení stykové jednotky U2 a mikroprocesoru U1 přes napájecí můstek, složený z diod D1 až D4, a stabilizátor 63 napětí. Kombinace můstku z diod D1 až D4 a stabilizátoru 63 napětí vytváří stabilizované výstupní napětí V_{out} přibližně 4,45 V, které se přivádí z vývodu 3 stykové jednotky U2 na vývod 19 mikroprocesoru U1. Jak je naznačeno na obr. 2, mezi V_{out} a zem GND je připojen filtrační kondenzátor C2 napájení. Další filtrační kondenzátor

C_{ext} napájení je připojen mezi zem GND a vývod 11 stykové jednotky U2, který je na vstupu stabilizátoru 63 napětí. Tyto prvky napájecího obvodu pomáhají udržovat stabilní napětí V_{out} na asi 4,45 V, i když se napětí indukované dotazovými či programovacími signály může měnit od asi 4,75 až do 20 V.

Důležitou vlastností vynálezu je, že styková jednotka U2 obsahuje obvody pro modulaci proudu přijímaného kódovaným počítadlem ve dvoudrátovém režimu a stykovým obvodem, který má otevřený kolektor pro vysílání výstupního datového signálu v třídrátovém režimu. Ve dvoudrátovém režimu má dotazový signál kmitočet asi 19,2 kHz. Část tohoto signálu se usměrňuje můstkem z diod D1 až D4 a používá k napájení mikroprocesoru U1, jak jsme již popsali. Jednotka U2 obsahuje nulovací obvod, který detekuje V_{out} a drží mikroprocesor v nulovaném režimu, dokud V_{out} nedosáhne úrovně, která zaručí správnou funkci mikroprocesoru. Tím se zabráňuje chybnému nulování mikroprocesoru nebo vysílání chybných dat v důsledku nedokonalého napájení. Ke vstupu IN1 je také připojen Schmittův klopný obvod 66. Tento obvod je použit k "filtraci" hodinového signálu, který napájí taktování mikroprocesoru, takže obvod může pracovat v synchronním režimu, přičemž výstupní rychlost je určena vnitřním hodinovým signálem. Tranzistor Q1 má svůj kolektor spojen se vstupem IN2, emitor připojen na zem a jeho báze je přes odpor R1, omezující proud, připojena k datovému vedení DATA 2, spojenému s mikroprocesorem U1. V třídrátovém režimu se vstup IN2 jeví obvodu jako otevřený kolektor a během čtení odpor ve snímači/programátoru zvyšuje úroveň signálu pro Q1 objevující se na IN2. V třídrátovém režimu by vstup IN1 přiváděl signál hodin.

Ve dvoudrátovém režimu se dotazové nebo programovací signály přivádějí na vstupy IN1 a IN2, které jsou jednotlivě spojeny s diodami D5 a D6, které jsou dále připojeny ke kolektorům dvojice tranzistorů Q2. Emitory dvojice tranzistorů Q2 jsou připojeny na zem přes vnější odpor R_{ext} . Báze jednoho z dvojice tranzistorů Q2 je spojena přes oddělovací zesilovač 68 k datovému vedení DATA1, připojenému k mikroprocesoru U1.

Hodnota R_{ext} určuje velikost přídavného odebíraného proudu, tj. velikost modulace ve dvoudrátovém režimu.

Když dvojice tranzistorů Q2 zapne, vytvoří se tím přídavný proud k proudu, který se normálně odebírá obvody počítačla, když Q2 nevede. Tento rozdíl určuje velikost modulace proudu, která se jeví na vstupech IN1 a IN2. Jediná významná změna proudu tedy prochází přes R_{ext} . Tato velikost změny proudu nezávisí na rozkmitu vstupního napětí přiváděného na vstupy IN1 a IN2.

V dotazovém režimu se na vstupy IN1 a IN2 stykové jednotky U2 přivádí pravouhlý signál 19,2 kHz. Tento dotazový signál se může generovat ve snímači/programátoru 1 nebo ve stykové jednotce MIU 37, jak je naznačeno na obr. 1. Jak jsme již popsali, tento dotazový signál se použije k napájení mikroprocesoru U1, který se pak vybudí a zjistí stav na vstupech W1 až W0 ze sady koleček vysláním vzorkovacích signálů na vodičích S1 až S6 pro výběr koleček. Tato informace o poloze koleček, která signalizuje stav zobrazený určitým kolečkem počítačla, se pak formátuje a vyšle mikroprocesorem U1 jako synchronní sled dvoufázových logických signálů, jak je naznačeno na obr. 5. Např. logická "1" se indikuje nepřítomností změny fáze či stavu během 16 cyklů vstupních hodin. Logická "0" se indikuje přechodem, který nastane někdy během souvislého cyklu hodin. Změna fáze či stavu, naznačená na obr. 5, indikuje změnu impedance, jevící se na vstupech IN1 a IN2, způsobenou činností dvojice tranzistorů Q2 a referenčního odporu R_{ext} modulace proudu. Uspořádání dvoufázové modulace proudu, použité ve dvoudrátovém provedení vynálezu způsobí, že proud odebíraný stykovou jednotkou U2 zůstává konstantní během 16 cyklů hodin na znamení, že se vysílá logická "1". Velikost proudu odebíraného na vstupech IN1 a IN2 zůstane konstantní během periody 16 cyklů hodin.

Když se vysílá logická "0", odebíraný proud na vstupech IN1 a IN2 se během periody 16 cyklů hodin změní. Jestliže se tedy úroveň proudu mění za každých 16 cyklů hodin, znamená to vysílání logické "1"; jestliže se úroveň proudu mění po každých 8 cyklech, znamená to vysílání logické "0".

V praxi je dolní modulační úroveň asi 1 mA a horní úroveň 3 mA. Dvoufázově kódovaná data se přenášejí ze vstupů IN1 a IN2 zpět dvoudrátovou sběrnicí 43 typicky ve standardním formátu ASCII, jak je naznačeno na obr. 6. Tento formát typicky obsahuje startovací bit, 7 bitů dat, přičemž nejnižší bit se vysílá napřed, a paritový bit následovaný dvěma stopovacími bity. Po vyslání jedné skupiny dat, pokud je stále přítomen signál hodin, informace o poloze koleček se mikroprocesorem U1 opět přečte a vyšle. To se bude opakovat tak dlouho, dokud se bude přivádět signál hodin na vstupy IN1 a IN2.

Pokaždé, kdy se data vyšlou hodinami z mikroprocesoru U1, zkouší se stav jazyčkového spínače 61, aby se zjistilo, zda je rozepnut či sepnut. Jestliže sepnul, zvětší se stav jednomístného čítače v mikroprocesoru U1, což může být zahrnuto do sledu výstupních dat na znamení, že trvá průtok měřičem, jako je vodoměr 45. Pokud není žádný průtok, tento stavový bit průtoku zůstane na nule.

V třídrátovém dotazovém režimu se přivádí signál hodin o kmitočtu např. 2400 Hz mezi vstup IN1 a zem. Jako ve dvoudrátovém režimu se ze signálu hodin odvodí napájení pro stykovou jednotku U2 a mikroprocesor U1. Údaje o poloze koleček počítačla zjistí mikroprocesor U1 a vyšle je synchronně se signálem hodin jako sled dat ASCII činností tranzistoru Q1, který se jeví jako výstup s otevřeným kolektorem. Formát dat ASCII je týž jako ve dvoudrátovém režimu, jak je naznačen na obr. 6.

Protože jde o synchronní režim jako v případě dříve popsané dvoudrátové verze, rychlost, kterou se data vysílají na svorce IN2, je určena kmitočtem vstupních hodin. Normálně je zde poměr jedna ku jedné. Ovšem je možné taktovat datové bity až po určitém počtu cyklů hodin. Jestliže se zvolí dělicí poměr 16, jeden datový bit se vyšle na svorce IN2 po každých 16 cyklech hodin, přicházejících na vstup IN1. Tento dělicí poměr je programovatelný v mikroprocesoru U1.

Paměť EEPROM, která je součástí mikroprocesoru U1, se může neprogramovat, jak popíšeme podrobněji dále, aby obsahovala údaje, týkající se charakteristik kódovaného počítačla, s nímž

je sdružena. Tato charakteristická data mohou obsahovat mezi jiným identifikační číslo měřiče nebo sériové číslo, číslo pro výběr počítačla /popsané podrobněji dále/, identifikaci nebo znak označující výrobce měřiče, znak označující typ měřiče, např. plynoměr, vodoměr či elektroměr, znak, zda měřič má vysílat ve dvou- či třídrátovém režimu a data indikující přítomnost dalšího počítačla měřiče. Tato data indikující přítomnost dalšího počítačla měřiče se použijí v případě, že se dvě počítačla měřiče mají číst jedno po druhém, jako v případě sdružených vodoměrů. Tato data signalizují snímači/programátoru přítomnost druhého počítačla sdruženého měřiče, takže když se první počítačlo dotazuje snímačem/programátorem, jako je snímač/programátor 1 na obr. 1, snímač/programátor se upozorní na skutečnost, že je ještě druhé počítačlo, které se má číst a tím způsobí, že po přečtení prvního počítačla snímač/programátor přečte druhé počítačlo. Všechna data uložená v paměti EEPROM v mikroprocesoru U1 je možno změnit vhodným vnějším programovacím signálem, jak bude podrobněji popsáno dále.

Důležitým aspektem vynálezu je schopnost systému pro čtení měřičů číst několik kódovaných počítačel měřičů, připojených na společnou dvou- nebo třídrátovou sběrnici. V běžném výběrovém uspořádání, snímač/programátor 1 nebo styková jednotka MIU 37 by obsahovaly ve svých pamětech seznam identifikačních či pořadových čísel všech měřičů připojených k síti. Když se snímač/programátor 1 připojí k příslušné dvou- či třídrátové síti, sekvenčně vybere identifikační či pořadová čísla, obsažená v jeho paměti, až všechna kódovaná počítačla měřičů v síti s těmito identifikačními či pořadovými čísly odpoví. Ovšem je zde praktické omezení tohoto uspořádání, protože snímač/programátor 1 musí obsahovat seznam všech možných kódovaných počítačel, která je možno dotazovat na určitém okruhu. Ekonomické i elektrické úvahy ve skutečnosti diktují, aby počet kódovaných počítačel měřičů, která mohou být připojena na jedinou dvou- či třídrátovou síť, byl omezen. Sekvenční výběr procházením seznamu set nebo i tisíců pořadových čísel a identifikací měřičů, který může být obsažen v paměti snímače/programátoru 1, může

mít za následek, že jen malé procento platných identifikačních či pořadových čísel se uplatní u konkrétní dvou- či třídrátové síti.

Toto omezení se u tohoto vynálezu řeší tím, že údaj nebo číslo výběru počítačla pro každé kódované počítačlo je jediné v dané místní síti. Např. místní síť může mít první počítačlo s číslem výběru "00", druhé počítačlo "01", třetí "02" atd. To znamená, že snímač/programátor 1 nemusí znát pořadové či identifikační číslo počítačel měřičů připojených k dané síti. Snímač/programátor 1 musí pouze projít všechna čísla výběru počítačel u síti, která má nejvyšší počet počítačel v systému. Jestliže největší místní síť má 100 měřičů připojených k jediné dvou- či třídrátové místní síti, snímač/programátor 1 bude muset projít pouze čísla výběru 00 až 99, aby zajistil, že se přečtou všechna počítačla v dané síti. Kromě toho je možné naprogramovat jedno z kódovaných počítačel tak, že paměť EEPROM v mikroprocesoru U1 tohoto počítačla obsahuje údaj, který signalizuje počet počítačel připojených k této síti, nebo nejvyšší číslo výběru počítačla, které je připojeno k této síti. Toto zvláštní kódované počítačlo může mít přiděleno jediné nebo snadno identifikovatelné číslo výběru počítačla jako 00 nebo 99. Snímač/programátor 1 se pak naprogramuje, aby automaticky kontroloval na toto jediné číslo výběru počítačla. Jako součást datového sledu přicházejícího zpět z tohoto kódovaného počítačla, snímač/programátor je informován o celkovém počtu nebo o nejvyšším čísle výběru kódovaných počítačel připojených k místní síti.

Toto uspořádání umožňuje, aby snímač/programátor 1 rychle a úplně vybral všechna kódovaná počítačla a jen ta počítačla, připojená k dané místní síti, bez ztráty času volbou nepoužitých čísel výběru počítačel.

Číslo výběru počítačla se vysílá ze snímače/programátoru 1 dvoudrátovou sběrnicí 43 nebo třídrátovou sběrnicí 27 jako osmibitové číslo /dva šestnáctkové znaky/. Údaj pro výběr počítačla je kódován délkou impulsů, přičemž jedničky a nuly se signalizují periodickým přerušováním signálu hodin CLK, vysíla-

ných ze snímače/programátoru 1. Např. signál hodin CLK se může přerušovat na asi 1 ms po každém určitém počtu cyklů hodin. V řešení použitém u vynálezu a naznačeném na obr. 7, je-li počet cyklů hodin mezi přerušeními menší než 106, mikroprocesor U1 kódovaného počítačidla to bude interpretovat jako logickou "0". Je-li počet cyklů hodin mezi přerušeními větší než 106 ale menší než 138, mikroprocesor U1 to interpretuje jako logickou "1". Je-li počet cyklů hodin mezi přerušeními větší než 138, mikroprocesor U1 to interpretuje jako nulovací periodu, tj. oblast paměti v mikroprocesoru U1, která čeká na přicházející datové bity výběru počítačidla, se automaticky vynuluje, je-li mezi přerušeními více než 138 cyklů hodin.

Důležitým důsledkem tohoto uspořádání je, že jestliže počítačadlo zjistí své číslo výběru, data obsažená v paměti EEPROM a v zápisníkové paměti mikroprocesoru U1 se vyšlou hodinami, jak bylo popsáno dříve, přidruženou dvoudrátovou sběrnicí 43 nebo třídrátovou sběrnicí 27. Protože vyslání dat počítačidla si vyžádá podstatně více než 138 cyklů hodin, to znamená, že všechna ostatní počítačidla, připojená k téže společné sběrnicí či místní síti, se automaticky vynulují, kdykoli určité počítačadlo odpoví na své číslo výběru a vyšle data. To zajišťuje, že všechna počítačidla, připojená k dané místní síti, jsou automaticky resynchronizována s dotazovými /hodinovými/ signály a odstraňuje nutnost přidávání startovacích a stopovacích bitových znaků ke dvěma šestnáctkovým znakům, které vysílá snímač/programátor a které signalizují číslo výběru požadovaného počítačidla.

V provedení podle vynálezu, způsob kódování délkou impulsů, jak je vyobrazen na obr. 7, používá jednomilisekundové mezery v dotazovém nebo datovém signálu 19,2 kHz pro signalizaci vzdáleností mezi datovými bity. Logická "1" je zobrazena sledem impulsů shluku hodin 19,2 kHz o délce 7 ms. Logická "0" je zobrazena sledem impulsů hodin 19,2 kHz o délce 4 ms. Data v programovacím i dotazovém režimu se vysílají s použitím kódu ASCII se sudou paritou.

Jak jsme se zmínili, důležitou vlastností vynálezu je možnost naprogramovat paměť EEPROM v mikroprocesoru U1. V progra-

movacím režimu může být obsah paměti EEPROM přepsán či změněn. V dotazovém režimu je možno obsah paměti EEPROM číst, avšak nikoli měnit. Programovací režim dává zákazníkovi možnost přizpůsobit charakteristiky spojené s určitým kódovaným počítačem. Dotazový režim umožňuje zákazníkovi kontrolu obsahu paměti EEPROM pro zajištění, že obsah paměti EEPROM byl správně zapsán.

Aby se kódované počítačlo dostalo do dotazového nebo programovacího režimu, snímač/programátor 1 generuje speciální dotazový signál 38,4 kHz. Tento signál má přesně dvojnásobný kmitočet než je kmitočet normálního dotazového signálu 19,2 kHz. Tento speciální signál dotaz/programování trvá alespoň 50 ms. Mikroprocesor U1 kódovaného počítače se programuje tím, že má časovací smyčku, která detekuje kmitočet přicházejícího signálu hodin. Je-li kmitočet 19,2 kHz, mikroprocesor předpokládá normální dotazový režim, přečte polohy jednotlivých koleček číselníku počítače a hlásí je zpět do snímače/programátoru 1, jak bylo dříve popsáno. Když mikroprocesor U1 detekuje dotazový signál dotaz/programování 38,4 kHz, přejde do režimu dotaz/programování. Mikroprocesor U1 pak čeká na jeden znak ASCII, vysílaný snímačem/programátorem 1. Snímač/programátor 1 vyšle Q, aby se dvoudrátovou sítí zeptal na obsah paměti EEPROM, resp. q, aby se třídrátovou sítí zeptal na obsah paměti EEPROM. Po přijetí znaku Q nebo q mikroprocesor U1 vyšle obsah paměti EEPROM v podobě dat ASCII se sudou paritou.

Aby se EEPROM převedla do programovacího režimu, snímač/programátor 1 vyšle znak P, když pracuje s dvoudrátovou sítí, nebo p, když pracuje s třídrátovou sítí. Jak v dvoudrátovém tak i třídrátovém režimu, ihned po znaku programovacího režimu, P nebo p, vyšle do mikroprocesoru U1 32 datových slabik programovací informace. Protože mikroprocesor byl převeden do programovacího režimu, dovolí, aby se obsah paměti EEPROM přepsal novými programovacími daty. Jakmile se data zapíší do paměti EEPROM mikroprocesoru U1, mikroprocesor ihned přečte nový obsah paměti EEPROM, jako kdyby byl v režimu dotazu, a vyšle je zpět do snímače/programátoru 1 pro potvrzení dat, naprogramovaných do EEPROM.

Po dokončení jak dotazového tak programovacího režimu kódovaného počítače se mikroprocesor automaticky vrátí zpět do svého normálního dotazového režimu. V tomto režimu se data z kódovaného počítače vysílají zpět jako 23 až 34 slabik dat v závislosti na rozsahu čtení stavu měřiče a identifikace. Typický formát zprávy je naznačen na následující tabulce.

Tabulka 1: Standardní formát dat ARB VI

<u>Počet slabik</u>	<u>Datová slabika</u>	<u>Popis</u>
1	STX	...
1	1	Kód formátu dat
2	0 - 9	Identifikace sítě, horní slabika
	0 - 9	Identifikace sítě, dolní slabika
1	S	Výrobce /např. Schlumberger/
1	W	Typ měřiče /např. vodoměr/
1	ETB	...
4 - 6	Abecedně číslicová	Stav měřiče
1	ETB	...
1 - 10	Číslicové	Identifikační číslo
1	ETB	...
1	0 - 9	Znak průtoku
1	ETB	...
1	} {Abecedně } {číslicová}	Znak 1 uživatele
1		Znak 2 uživatele
1		Znak 3 uživatele
1	ETB	...
2	Abecedně číslicová	Kontrolní součet
1	ETX	...

Zpráva začíná znkem STX /bloky dat jsou odděleny znaky ETB/ a zpráva končí znkem ETX. Znak průtoku může být znak 0 až 9. V případě, že se funkce rychlosti toku nepoužívá, tímto znkem může být mezera. Tři znaky uživatele neovlivňují činnost počítače, ale umožňují koncovému zákazníkovi vložit identifikační znaky nebo informaci do počítače. Dvouznakový kontrolní součet je normálně součtem všech datových znaků obsažených ve

zprávě kromě znaků STX a ETX. Ovšem je-li zapotřebí, v programovacím režimu se může vyslat součtový znak do EEPROM, obsažené v mikroprocesoru U1, který bude také identifikovat, které znaky ve zprávě jsou odvozeny z obsahu paměti EEPROM a které z čtení měřiče. Mikroprocesor U1 pak přidá k tomuto součtovému znaku údaj o průtoku /pokud se používá/ a čtení stavu měřiče. Tím se uspoří čas, který potřebuje mikroprocesor U1 ke zpracování informace, protože musí pouze přidat příčavná data o průtoku a čtení stavu měřiče k existujícímu kontrolnímu součtu a nemusí znovu vypočítat kontrolní součet. Kromě toho poskytuje zpětné ověření, že se informace, obsažená v paměti EEPROM mikroprocesoru U1 nezměnila. Kdyby mělo dojít ke změně buď náhodou nebo úmyslně, kontrolní součet by byl nesprávný a zpráva o chybě by se vyslala zpět do snímače/programátoru 1.

Jak bylo dříve popsáno, v dotazovém režimu snímač/programátor 1 generuje dotazový /hodinový/ signál 19,2 kHz a vysílá jej dvou- či třídrátovou sítí do kódovaného počítačla. Z tohoto dotazového signálu se ve stykové jednotce U2 kódovaného počítačla odvozuje energie, použitá k vybuzení mikroprocesoru U1. Mikroprocesor U1 časuje dotazové hodinové impulsy pro potvrzení, že je přítomen skutečný dotazový signál a nikoli šum nebo jiné přechodové jevy. Mikroprocesor U1 pak vzorkuje výběrová vedení S1 až S6 koleček a detekuje přítomnost signálů na vedeních W1 až W0 skupiny koleček. Tato informace se pak uloží do dočasné zápisníkové paměti v mikroprocesoru U1. Týž dotazový postup se opakuje s druhým čtením polohy koleček číselníku počítačla a čtení se porovná s prvním čtením, uloženým v paměti. Je-li úplná shoda, čtení stavu číselníku počítačla se vyšle na výstup spolu s ostatními charakteristickými údaji počítačla, obsaženými v paměti EEPROM, zpět do snímače/programátoru 1. Když se čtení neshodují, mikroprocesor U1 bude opakovaně číst polohy koleček číselníku počítačla až pětkrát a porovnávat okamžité čtení s právě předcházejícím, dokud se nenalezne ověřená shoda. Nedojde-li ke shodě ani po pěti čteních, mikroprocesor U1 vyplní pole pro stav měřiče /viz tabulka 1/ znkem X na místo číslicových znaků 0 - 9. Mikroprocesor U1 kromě toho

zjistí spojené i otevřené kontakty, např. zkrat mezi vodivými ploškami 57 /viz obr. 3/ nebo kde je pohyblivý kontakt 59 mezi vodivými ploškami 57. V případě otevřeného obvodu se vloží pomlčka do příslušného pole pro údaj čtení měřiče. V případě zkratu se vloží znak H do příslušné pozice v poli pro údaj čtení měřiče. Tyto indikace chyby se pak vyšlou zpět do snímače/programátoru 1.

Pro detekci toku či úniku se při každém zapnutí mikroprocesoru U1 sleduje stav jazýčkového spínače 61. Stav jazýčkového spínače 61 je ovlivněn otáčením magnetu magnetické spojky, která je součástí standardního měřiče průtoku vody. Otáčení magnetu a tedy rozepnutí a sepnutí jazýčkového spínače 61 zobrazuje průtok kapaliny měřičem. Rychlost otáčení magnetu a tedy počet rozepnutí a sepnutí jazýčkového spínače 61 za jednotku času udává velikost průtoku.

V režimu detekce toku či úniku se stav jazýčkového spínače 61 sleduje pro určení, zda nastalo rozepnutí či sepnutí jazýčkového spínače 61. Jestliže se stav jazýčkového spínače 61 změnil během dotazu kódovaného počítadla, tato skutečnost se zaznamená mikroprocesorem U1 a znak toku, který je součástí zprávy /viz tabulka 1/ se vyšle na výstup na znamení, že existuje průtok. V tomto režimu je možno detekovat únik, když se předtím uzavřou všechny normální zdroje používající vodu v objektu /na příklad pračky, myčky nádobí, dřezy a vany/. Kódované počítadlo se dotazuje snímačem/programátorem 1 po několik sekund, aby se vidělo, zda existuje průtok /tj., zda se mění stav jazýčkového spínače 61/. Ovšem režim detekce úniku informuje uživatele, že existuje průtok, avšak nedává informaci o jeho velikosti.

Aby se určila velikost průtoku, sleduje se jazýčkový spínač 61 po několik sekund, nebo je-li třeba, po delší dobu. Počet rozepnutí a sepnutí jazýčkového spínače 61 se čítá a dočasně ukládá do zápisníkové paměti mikroprocesoru U1. Počet rozepnutí a sepnutí ve sledované době /jejíž časový interval se měří časovacími obvody obsaženými v mikroprocesoru U1/ se použije pro výpočet velikosti průtoku. To se provede snadno, protože

rozepnutí a sepnutí jazýčkového spínače 61 indikuje polovinu otáčky magnetické spojky příslušného vodoměru. Objem vody, prošlý měřičem za jednu otáčku, je známá veličina. Velikost průtoku se pak jednoduše vypočte použitím vzorce:

$$\text{velikost průtoku} = \frac{\text{počet sepnutí spínače} \times \text{objem na polovinu otáčky}}{\text{interval měření}}$$

Je také možné naprogramovat mikroprocesor UI tak, že ihned po přečtení polohy všech koleček číselníku počítačla mikroprocesor přejde do režimu detekce velikosti průtoku za předem určenou dobu. To odstraňuje nutnost samostatného dotazu na kódované počítačlo pro zjištění velikosti průtoku po přechodu do dotazového režimu.

Jako další vlastnost vynálezu je možno použít uspořádání pro detekci velikosti průtoku se získáváním takzvaného pulsního výstupu. V tomto režimu je kódované počítačlo, např. 39 na obr. 1 připojeno ke stykové jednotce MIU 37. Styková jednotka MIU 37 má buď vlastní napájecí zdroj /použitím vnitřní baterie/ nebo typičtěji je napájena napětím, které je normálně přítomno na telefonním vedení 55. Styková jednotka MIU 37 může pak nepřetržitě nebo přerušovaně sledovat stav znaku toku v mikroprocesoru UI přidruženém s kódovaným počítačlem měřiče. Protože objem vody nebo jiné užité veličiny na otáčku magnetické spojky měřiče 39 je známá hodnota, počet impulsů přijatých stykovou jednotkou MIU 37 z kódovaného počítačla měřiče 39 za určitý čas udává celkové množství vody nebo jiné účtované veličiny, měřené měřicím mechanismem.

Zatímco detekce toku či úniku a velikosti průtoku podle vynálezu byla popsána v souvislosti s použitím jazýčkového spínače v kombinaci s magneticky vázaným pohonem vodoměru, je zřejmé, že jakýkoli kódovací systém, u něhož se stav spínače či jiného prvku může detekovat, je také vhodný ve spojení s tímto vynálezem. Např. elektroměr může obsahovat pulsní výstup, když se otáčení vířivého kotouče detekuje elektroopticky. Ostatní zdroje impulsů nebo stavové informace, jako piezoelektrické generátory impulsů, točivé elektrické generátory nebo podobné, mohou

být použity s vhodnými obvody pro detekci impulsů či stavu, které jsou známy. To umožňuje, aby systém pro čtení měřičů podle vynálezu byl použit se staršími měřiči s dálkovým čtením, které nepoužívají absolutní kódér mechanismu počítadla, jako byl popsán výše a v patentu US č. 4,085,287. Tyto měřiče pulsního typu, i když nemají přesnost měřidla s počítadlem s absolutním kódováním, jsou dosti běžné. Pulsní režim proto umožňuje přizpůsobení a čtení těchto starších pulsních měřičů s jednoduchou změnou programování snímače/programátoru 1.

Jak jsme se už zmínili, důležitou vlastností popsaného systému pro čtení měřičů je jeho schopnost vybírat či číst několik kódovaných počítadel, připojených na touž místní dvou- či třídrátovou síť. V tomto režimu výběru by snímač/programátor 1 vyslal číslo výběru počítadla, což by mohlo být např. číslo mezi 00 a 99. Každé kódované počítadlo měřiče, připojeného k dané místní síti, by se předtím naprogramovalo /např. použitím funkce programovacího režimu, popsaného výše/ číslem výběru počítadla, jediným pro tuto konkrétní síť. Kódovaná počítadla měřičů, zejména mikroprocesory Ul sdružené s každým počítadlem, jsou naprogramována, aby rozeznávala svá čísla výběru, která byla předtím naprogramována a uložena do paměti EEPROM, sdružené s příslušným mikroprocesorem Ul. Počítadlo po rozpoznání svého čísla výběru by pak přečetlo stav koleček číselníku počítadla a odpovědělo vysláním tohoto stavu spolu s dalšími údaji sdruženými s hlášením o stavu měřiče, jak je uvedeno v tab. 1. Dvě slabiky informace vyhrazené pro identifikaci sítě, uvedené v tab. 1, jsou totéž jako číslo výběru počítadla.

V základním režimu výběru by snímač/programátor 1 vyslal číslo výběru počítadla 01, pak 02 atd., dokud by neprošel všemi možnými čísly výběru počítadla. Odpovědi přijdou zpět od těch kódovaných počítadel, jejichž čísla výběru jsou v dotazu. Snímač/programátor takto nemusí znát pořadová čísla či jedinou identifikaci určitého kódovaného počítadla měřiče, ale musí jen projít všemi možnými čísly výběru, aby zajistil výběr všech kódovaných počítadel na dané síti. Je-li použito číslo výběru počítadla se dvěma slabikami, bude možno na jednu místní síť

připojit až 100 kódovaných počítačů /čísla výběru počítače 00 až 99/. Ovšem je-li třeba připojit větší počet počítačů, je možno vyhradit pro tento účel další slabiku pro údaj výběru počítače. Z několika důvodů se však připojení více než 100 kódovaných počítačů k jedné místní síti stane nesnadným. A to vzhledem k další době potřebné pro výběr přidanych kódovaných počítačů měřičů a vzhledem k dalším požadavkům na energii, kladeným na snímač/programátor 1, protože snímač/programátor 1 bude muset budít a napájet všechna kódovaná počítače po delším a delším vedení. Zvětšený odpor a impedance, způsobené tímto delším vedením, je možno do jisté míry kompenzovat, jak je popsáno dále, avšak za cenu nižší rychlosti a vyšší spotřeby energie na straně snímače/programátoru.

Použití čísel výběru počítačů umožňuje důmyslnější způsob výběru než je právě zmíněný. Např. snímač/programátor 1 může být předem naprogramován, aby vždy vybral číslo výběru počítače 99 jako první číslo výběru. Jedno z kódovaných počítačů měřičů na dané místní síti je předem naprogramováno, aby odpovídalo na toto číslo výběru 99. Toto počítače by neodpovědělo zpět číslem výběru 99, ale spíše číslem, které je rovno počtu počítačů připojených k dané místní síti. Např., když by k místní síti byla připojena čtyři počítače, toto počítače by odpovídalo číslem výběru 4, což by řeklo snímači/programátoru, že tu jsou ještě tři další počítače. Tato další počítače by byla předem naprogramována čísly výběru 01, 02 a 03. Snímač/programátor 1 by pak vybral tato tři další počítače v libovolném pořadí. Takto bude snímač/programátor 1 po počátečním dotazu místní síti ihned vědět, kolik kódovaných počítačů měřičů je připojeno k této síti a nebude ztrácet čas procházením čísel výběru počítačů, která v síti nejsou přítomna.

V případě sdruženého vodoměru 35 nebo 51 /obr. 1/ může být prvnímu kódovanému počítači sdruženého měřiče přiřazeno jediné číslo výběru, např. 99. To by řeklo snímači/programátoru 1, že měřič je sdružený a že se má číst druhé kódované počítače obsažené v tomto sdruženém měřiči. Tomuto druhému kódovanému počítači může být přiřazeno jediné číslo výběru 01. Ovšem zmíně-

ná volba konkrétních čísel výběru počítačel je zcela libovolná a je možno ji snadno změnit, aby vyhovovala určitému uživateli.

Při uvedeném uspořádání je výběr z řady počítačel, připojených k místní síti, rychlý a účinný a vyhovuje i přítomnosti sdružených měřičů se dvěma kódovanými počítačly.

Nyní přejdeme k obr. 8, kde jsou naznačeny v podobě skupinového schématu základní prvky obsažené ve snímači/programátoru 1. Snímač/programátor 1 obsahuje druhý mikroprocesor 64, s výhodou procesor Z8, výrobek firmy Zilog. Mikroprocesor 64 obsahuje zápisníkové paměti, vyrovnávací paměti, hodiny a obvody vstupu/výstupu pro styk s vnějšími zařízeními. Podrobnosti konstrukce a funkce takového mikroprocesoru jsou dobře známé a nebudeme je zde podrobněji popisovat. S mikroprocesorem 64 je spojena paměť RAM 65 pro přechodné ukládání instrukcí a dat, zpracovávaných mikroprocesorem 64. Mikroprocesor 64 také komunikuje s obvodem 67 pro dvoudrátový vstup/výstup a obvodem 69 pro tří/čtrnáctidrátový vstup/výstup, které popíšeme podrobněji dále. Bzučák 71 nebo jiný akustický zdroj poplachového signálu je připojen k mikroprocesoru 64 pro vytváření slyšitelného poplachového signálu za určitých okolností. K mikroprocesoru 64 je připojena klávesnice 73. Tato klávesnice 73 umožňuje ruční vkládání dat nebo jiných informací do mikroprocesoru 64. Displej 75, který odpovídá obecně displeji 11, jak je naznačen na obr. 1, je také připojen k mikroprocesoru 64 pro vizuální zobrazování dat nebo jiných informací zpracovávaných mikroprocesorem 64 nebo v něm uložených. Snímač/programátor 1 může dále obsahovat sériové rozhraní RS232 77 pro vstup a výstup, které umožňuje vnější programování mikroprocesoru 64 a/nebo čtení či změnu obsahu paměti RAM 65 prostřednictvím výstupního konektoru 15, neznačeného na obr. 1.

Snímač/programátor 1 obsahuje baterii 79, která obecně odpovídá napájecímu zdroji 13 na obr. 1. Baterie 79 je s výhodou typu nikl-kadmium s možností nabíjení; baterie dodává stejnosměrnou energii mikroprocesoru 64, obvodu 67 pro dvoudrátový vstup/výstup, obvodu 69 pro tří/čtrnáctidrátový vstup/výstup

a ostatním obvodům snímače/programátoru 1. Je třeba poznamenat, že mikroprocesor 64 může obsahovat funkci sledování výstupního napětí baterie 79 a vyvolání poplachu, např. bzučákem 71 a/nebo displejem 75, jestliže výstupní napětí baterie 79 klesne pod předem danou úroveň, indikující nutnost znovunabití. Hlídací časovač, který je součástí mikroprocesoru 64, může být nastaven pro vypnutí napájení většiny obvodů obsažených ve snímači/programátoru 1 v případě, že je zapnuto napájení, ale nedetekuje se žádná činnost. To pomáhá šetřit energií uloženou v baterii 79 v případě, že byl snímač/programátor 1 neúmyslně ponechán zapnutý. V tomto případě se napájení vypne a z baterie 79 se bude odebírat jen minimální proud, postačující pro udržení minimálních důležitých funkcí, např. obsahu paměti RAM 65, hodin a přepínaných vstupů mikroprocesoru 64.

V dvoudrátovém režimu mikroprocesor 64 řídí činnost obvodu 67 pro dvoudrátový vstup/výstup. Obvod 67 pro dvoudrátový vstup/výstup obsahuje budicí obvod napájení, obvod buzení cívky, demodulátor, různé logické obvody, obvod napájení dvoudrátového vstupu/výstupu, všechno je naznačeno podrobněji na obr. 9. Jak obvod buzení cívky tak demodulátor jsou vázány s budicí cívkou 83. Budicí cívka 83 je s výhodou vytvořena jako část adaptoru 9, jak je naznačen na obr. 1 a podrobněji na obr. 10. Budicí cívka 83 je vytvořena jako vícezávitová smyčka drátu, umístěná na konci adaptoru 9. V blízkosti budicí cívky 83 je snímací spínač 85. Tento snímací spínač 85 je normálně otevřený mechanický spínač se silikonovou gumou s vodivou ploškou naspoju. Snímací spínač 85 je plně utěsněn proti okolí. Opačný konec adaptoru 9 obsahuje konektor se čtyřmi kontakty, z nichž dva jsou připojeny k budicí cívce 83 a dva jsou připojeny k snímacímu spínači 85. Tyto kontakty odpovídají kontaktům konektoru 3 snímače/programátoru 1 /viz obr. 1/. Konektor 3 snímače/programátoru 1 obsahuje kolíčkové konektory pro spojení s adaptorem 9, třídrátovou zásuvkou 5 nebo 14-kontaktovou zásuvkou /není naznačena/, která se ještě používá u některých starších typů kódovaných počítačů měřičů podle dřívějšího způsobu. Po

dotyku snímacího spínače 85 s povrchem knoflíkového indukčního vstupu/výstupu 7 dvoudrátové místní sítě 43, naznačené na obr. 1, sepnutí spínače 85 indikuje obvodu 67 pro dvoudrátový vstup/výstup, že adaptor je ve styku s dvoudrátovým vstupem/výstupem 7. Dvoudrátový vstup/výstup 7 obsahuje vinutí s jedním nebo několika závity. Přivede-li se budicí cívka 83 do blízkosti cívky dvoudrátového vstupu/výstupu 7, obě cívky jsou vzájemně indukčně vázány.

Uzavření snímacího spínače 85 způsobí, že obvod 67 dvoudrátového vstupu/výstupu a mikroprocesor 64 se aktivují pro čtení nebo programování některého z kódovaných počítadel, připojených k dvoudrátové místní síti 43. Je třeba poznamenat, že snímač/programátor 1 může dále obsahovat ruční spouštěč 87 /viz obr. 1 a 8/, což je normálně rozpojený spínač, který lze použít pro ruční aktivaci obvodu 67 pro dvoudrátový vstup/výstup nebo obvodu 69 pro tří/čtrnáctidrátový vstup/výstup a mikroprocesoru 64. Ruční spouštění snímače/programátoru 1 lze použít pro přehlasování dotykového spouštění snímacím spínačem 85, když je třeba ručně aktivovat snímač/programátor 1. Ruční spouštění snímače/programátoru 1 také slouží jako záloha v případě, že by dotykový snímací spínač 85 z nějakého důvodu selhal. I když jsme dotykové automatické spouštění s použitím snímacího spínače 85 popsali především v souvislosti s adaptorem 9 a dvoudrátovým vstupem/výstupem 7, dotykový snímací spínač téhož typu by se mohl použít ve spojení s konektorem 3 snímače/programátoru 1 pro automatickou aktivaci snímače/programátoru 1 při přímém připojení prostřednictvím tří- nebo čtrnáctipólové zásuvky 5, jak je naznačeno na obr. 1.

I když je na obr. 1 naznačena indukční vazba mezi snímačem/programátorem 1 a dvoudrátovou sběrnicí 43, je třeba poznamenat, že výstup obvodu 67 pro dvoudrátový vstup/výstup nemusí být propojen s indukčním vstupem/výstupem 7 přes budicí cívku 83. Místo toho může být vedení, normálně připojené k budicí cívce 83, připojeno přímo /trvale či odpojitelně/ k dvoudrátové místní sběrnicí 43. V normálním dvoudrátovém režimu snímač/programátor 1 a obvody sdružené se vzdáleným kódovaným počítadlem pra-

cuji ve vyváženém režimu, jestliže jsou vázány přes buďící cívku 83 a indukční vstup/výstup 7. Není-li použita indukční vazba, je možné propojit snímač/programátor 1 přímo s dvoudrátovou sběrnicí 43. Je také možné, aby mikroprocesor U1 /obr. 2/ sepnul tranzistor Q1 /obr. 4/ přes vedení DATA2 pro vytvoření referenční vůči zemi. Tím se zabrání, aby stykové obvody U2 /obr. 4/ elektricky "plaval", když oba signály na vstupech IN1 a IN2 /obr. 4/ mají dolní úroveň. Toto řešení se použije, jestliže se připouští, aby oba signály na vstupech IN1 a IN2 měly dolní úroveň.

Nyní popíšeme podrobněji dotazování a čtení měřičů v dvoudrátovém režimu. S odkazem na obr. 9 obvod 67 pro dvoudrátový vstup/výstup obsahuje obvod napájecího zdroje 89 pro napájení různým stabilizovaným napětím zbytku obvodu 67 pro dvoudrátový vstup/výstup. Napájecí zdroj 89 také vytváří referenční napětí V2 použité ostatními prvky obvodu 67 pro dvoudrátový vstup/výstup.

Buďící napájecí zdroj 91 používá integrovaný impulsní stabilizátor U6; v kombinaci s tlumivkou L1 a diodou D5 tvoří stupňovací měnič ss-ss k vytváření výstupního ss napětí V_{driver} pro buzení buďící cívky 83. Tranzistor Q1 buďícího napájecího zdroje 91 je spínacím prvkem měniče ss-ss.

Demodulátor 93 obsahuje oscilátor s krystalovou časovou základnou, generovanou krystalem XT1 v kombinaci s časovacím obvodem mikroprocesoru U1. Výstup oscilátoru je veden do filtru U5 s přepínanými kondenzátory s mezním kmitočtem asi 1500 Hz. Kmitočet časové základny, generovaný oscilátorem, je nastaven přibližně na stonásobek mezního kmitočtu filtru, tj. 150 kHz. Demodulátor 93 dále obsahuje odpor R17 pro snímání proudu. Tento odpor je vázán s výstupem V_{driver} buďícího napájecího zdroje 91 a buďící cívkou 83. Změny proudu přiváděného do buďící cívky 83 se projeví na odporu R17 pro snímání proudu a jsou zavedeny do filtru U5 s přepínanými kondenzátory, který odfiltruje složky vysokých kmitočtů, spojené s hodinovými/dotazovými signály, vysílanými buďícím napájecím zdrojem 91 a do buďící cívky 83. Nepř. tyto hodinové/dotazové signály mohou být 19,2

kHz pro signály normálního dotazového režimu a 38,4 kHz pro signály režimu počátečního dotazu a programování, jak jsme popsali dříve. Generování těchto signálů je popsáno podrobněji dále. Filtrovaný výstup filtru U5 s přepínanými kondenzátory se zesiluje a přivádí na Schmittův klopný obvod, který detekuje nízkofrekvenční kolísání proudu snímaného odporem R17 pro snímání proudu. Tyto změny proudu se převádějí na změny napětí, které se pak Schmittovým klopným obvodem porovnávají s referenčním napětím V2. Výstup tohoto klopného obvodu, přivedený na oddělovačí zesilovač U2, indikuje kolísání proudu, procházejícího budicí cívkou 83, způsobené změnami impedance, vyvolané dvoufázově modulovanými signály, které přicházejí na dvoudrátovou místní sběrnici 43 činností dvojice tranzistorů Q2 stykové jednotky U2 obvodů kódovaného počítadla měřiče /viz obr. 2 a 4/.

Mikroprocesor 64 používá softwarový algoritmus synchronizace fázovým závěsem, u něhož se demodulátorem 93 detekuje fáze dat, odvozených z proudově modulovaného signálu. Tím se zabráňuje vzniku případného fázového posuvu dat, přicházejících zpět z kódovaného počítadla měřiče, který by způsobil, že mikroprocesor by nebyl schopen přesně rekonstruovat data.

Delší vlastností vynálezu při provozu v dvoudrátovém režimu je, že budicí obvod 95 cívky a budicí napájecí zdroj 91 mohou detekovat, když se odebírá přídatný proud místní dvoudrátovou sběrnici 43 vlivem přídatného vedení, začleněného do sítě. Protože jednotlivé místní dvoudrátové sběrnice 43 mohou mít různou délku vedení, velikost proudu, odebíraného určitou sítí, odpovídající impedanci vodičů a jejich přirozené reaktanci při dotazovém hodinovém kmitočtu 19,2 kHz je také různá. Bez adaptivní kompenzace podle vynálezu by delší vodiče způsobily vyšší napětí indukované v budicí cívce 83 a tedy v indukčním vstupu/výstupu 7. Tato vyšší indukovaná napětí by mohla překročit napětí, která lze bezpečně přivést do obvodů kódovaného počítadla podle obr. 2.

Proto se v provedení podle vynálezu sleduje velikost proudu, odebíraného budicí cívkou 83 a budicí signál se snižuje, jestliže odebíraný proud roste. Toho se dosahuje použitím odpo-

ru R20 na výstupu budicího napájecího zdroje 91. Je-li odporem R20 odebrán přídatný proud vlivem klesající reaktance na místní dvoudrátové sběrnici 43, projeví se to zvýšeným průtokem proudu dodávaného přes odpor R20, což způsobí, že se napětí /asi 15 V/ dodávané obvodem napájecího budicího zdroje 91 sníží, aby se kompenzovala reaktance místní dvoudrátové sběrnice 43.

Kódované počítadlo měřiče, jmenovitě jeho styková jednotka U2, naznačená na obr. 2 a 4, působí změny zátěže či impedance připojené na místní dvoudrátovou sběrnici 43 a tím moduluje proud procházející budicí cívkou 83 podle dvoufázově kódovaných dat ASCII, přiváděných na místní sběrnici 43 a vázaných k budicí cívce 83 přes indukční vstup/výstup 7. Demodulátor 93 se používá k detekci proudu odebíraného budicí cívkou 83 snímáním tohoto proudu odporem R17 pro snímání proudu, filtrováním snímaného signálu filtrem U5 s přepínanými kondenzátory a porovnáním demodulovaného signálu s referenčním signálem použitím Schmittova klopného obvodu, aby se získal demodulovaný datový signál, kdykoli se detekuje taková změna.

Budicí obvod 95 cívky reaguje na dvoudrátový hodinový signál odvozený z mikroprocesoru 64 a "dvoudrátový otvírací signál", který se používá pro spuštění vysílání dvoudrátových hodinových/dotazových signálů přes dvojici hradel U2. Když mikroprocesor 64 vyšle "dvoudrátový otvírací signál" na vývodu 6 /na obr. 9/, převede otvírací vedení do dolního stavu a umožní vyslání výstupu Vdriver asi 15 V z budicího napájecího zdroje 91 přes snímací odpor R17 do budicího obvodu 95 cívky. Dvoudrátový otvírací signál je také vázán k časovacímu generátoru U1 demodulátoru 93, který pak uvolní funkci filtru U5 s přepínanými kondenzátory. Dvoudrátový otvírací signál tedy způsobí, že budicí obvod 95 cívky umožní průchod hodinového/dotazového signálu 19,2 kHz, generovaného mikroprocesorem 64, do budicí cívky 83 a aktivuje demodulátor 93, aby umožnil detekci případných proudově modulovaných signálů, které by přišly z kódovaného počítadla připojeného k místní dvoudrátové sběrnici 43.

Obvod 67 pro dvoudrátový vstup/výstup dále obsahuje některé

logické obvody 97, jež detekují stav mechanického snímacího spínače 85, který je součástí adaptoru 9. Logické obvody 97 také reagují na činnost ruční spouště 87. Stisk ruční spouště 87 je možno použít, aby snímač/programátor 1 zobrazil určité informace při počátečním zapnutí, jako je identifikační či pořadové číslo snímače/programátoru 1 a některá kontrolní čísla softwaru. Při použití v režimu výběru lze ruční spoušť 87 použít k přepnutí displeje mezi jedním či dvěma počítadly.

Obr. 11 ukazuje podrobněji uspořádání obvodů obsahujících mikroprocesor 64. Mikroprocesor 64 /na obr. 11 označen jako U1 Z8/ je osmibitový procesor a má na desce k dispozici asi 8000 bitů paměti. Ovšem je-li zapotřebí přídatná paměť, může být dodána v podobě paměti RAM 65 nebo pomocné paměti PROM nebo EEPROM pro zpracování operačních instrukcí.

S mikroprocesorem 64 jsou sdruženy napájecí obvody 99. Zdroj 101 záporného napětí generuje jednak záporné napětí /U3/, jednak kompenzaci displeje /Q2/ pro displej 75.

Obvod bzučáku 71 obsahuje jediný tranzistor Q1, který se aktivuje vysláním otevíracího signálu z mikroprocesoru 64. Tento signál se vysílá, kdykoli mikroprocesor 64 zjistí poplachovou podmínku, např. detekuje signál nedovolené manipulace z kódovaného počítadla měřiče, upozornění na nízké napětí baterie, víceznačné čtení počítadla měřiče atd. Spuštění obvodu bzučáku 71 je možno také použít pro indikaci obsluze snímače/programátoru 1, že bylo provedeno čtení určitého měřiče a že neobsahuje chybu. Je ovšem jednoduchou záležitostí vybavit bzučák druhým tónem, takže obvod bzučáku 71 vydává dva různé tóny. Takto je možno odlišit chybové podmínky od zvuku vyslaného při správném čtení.

Jak jsme se zmínili dříve, mikroprocesor 64 obsahuje softwarový hlídací časovač, který sleduje jednotlivé funkce snímače/programátoru 1 a vypne snímač/programátor 1 v případě vzniku jistých podmínek. Např. po počátečním zapnutí a sepnutí snímacího spínače 85 mikroprocesor 64 začne generovat hodinové/dotazové signály, které se zavedou do budicí cívky 83. Jestliže se během předem stanovené doby nedetekují žádná data z místní

dvoudrátové sběrnice 43, hlídací časoveč způsobí vypnutí hodinového/dotazového signálu. Tuto funkci je možno také naprogramovat tak, aby se automaticky zapnul hodinový/dotazový signál podruhé, po jeho přechodném vypnutí, pro případ, že se snímač/programátor 1 nebo počítadlo vzdáleného měřiče vybudily v dvojnásobném stavu.

Uspořádání naznačené na obr. 9 a 11 je možno také přizpůsobit pro čtení kódovaných počítadel měřičů třídrátovou sítí jako je místní třídrátová sběrnice 27, uvedená v patentu US č. 4,085,287. Ve čtrnáctidrátovém uspořádání, jak je uvedeno v patentu US č. 4,085,287, může být mikroprocesor 64 upraven tak, že má deset přepínaných vstupů, spojených s vodivými ploškami 57 /viz obr. 3/ jednotlivých koleček číselníku počítadla, a čtyři vstupy, připojené ke čtyřem pohyblivým kontaktům 59 /pro číselník počítadla se čtyřmi kolečky/. Vzorkováním těchto čtyř kontaktů může mikroprocesor 64 zjistit podle stavu každého z deseti vodičů pozic přepínačů /např. vodičů 1, 2, ... 0 na obr. 3/ polohu jednotlivých koleček číselníku. V jiném provedení se může čtrnáct vodičů kódovaných počítadel číst použitím čtecích obvodů, popsanych v patentu US č. 4,085,287 nebo obvody naznačenými na obr. 2. Tyto obvody mohou být začleněny jako součást obvodu 69 pro tří/čtrnáctidrátový vstup/výstup, naznačený na obr. 8.

Třídrátové přenosy se realizují snímačem/programátorem 1 použitím hodinového signálu buď odvozeného z dvoudrátového hodinového signálu přivedeného do budicího obvodu 95 cívky nebo samostatného hodinového signálu, generovaného přímo mikroprocesorem 64. Tento signál se přivádí vodičem označeným na obr. 8 CLK a přivedeným na vstup IN1 stykového obvodu U2 na obr. 2. Třídrátový výstup dat ze svorky IN2 stykové jednotky U2 /obr. 2/ se přivádí do mikroprocesoru 64 přímo nebo přes vhodné oddělovače signálu obsažené v obvodu 69 pro tří/čtrnáctidrátový vstup/výstup. Snímač/programátor 1 a obvody počítadla měřiče s možností dálkového dotazu, naznačené na obr. 2, jsou také vázány se společnou zemí GND. Data v třídrátovém režimu se objevují jako otevřený kolektor na svorce IN2 stykové jednotky U2 /viz obr. 4/

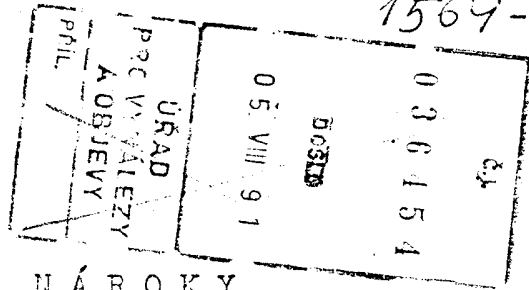
a mají standardní formát ASCII, jak bylo popsáno dříve. Dotazový/hodinový signál CLK přivedený na vstup IN1 stykové jednotky U2, označené na obr. 2, pracuje s výhodou na kmitočtu 1200 nebo 2400 Hz. Výstup dat na svorce IN2 je synchronní s tímto hodinovým signálem. Normálně bude v třídrátovém režimu vztah jedna ku jedné mezi signálem hodin a datovým signálem. Ovšem je možno naprogramovat mikroprocesor U1 kódovaného počítače /obr. 2/ na jiný poměr. Např. jeden bit dat může být vyslán na vstup každých 16 cyklů hodin.

I když byl vynález popsán s podstatnými podrobnostmi, další změny a modifikace napevňují odborníka znalého tohoto oboru. Podle toho je třeba podrobný popis provedení považovat za ilustrativní, avšak nikoli omezující pro rámec vynálezu, který je definován připojenými nároky.

J. K. Korejšová
JUDr. Zdeňka KOREJŠOVÁ
advokátka

1569-91.K

- 36 -



P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Kódované počítadlo pro přenos dat z měřiče užité veličiny a pod. po vedení s alespoň dvěma dráty, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje kodér, reagující na množství užité veličiny měřené měřičem a na vnější dotazový signál, přiváděný po vedení, pro vytvoření modulovaného datového signálu udávajícího hodnotu, a zařízení pro přivedení modulovaného datového signálu na vedení, přičemž se dotazový signál moduluje kodérem tak, aby se měnil proud protékající vodiči vedení, je-li kodér připojen dvěma dráty, a kodér použije dotazový signál ke generování datového signálu, jehož charakteristiky se mění, je-li kodér připojen alespoň třemi dráty, aby generoval modulovaný datový signál.
2. Kódované počítadlo podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je indukčně vázáno po dvoudrátovém vedení a obsahuje prostředek pro změnu impedance podle dat zobrazujících hodnotu měřené veličiny, aby způsobilo, že se proud tekoucí vodiči vedení moduluje souhlesně s těmito daty.
3. Kódované počítadlo podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je přímo elektricky vázáno alespoň ke třem vodičům, z nichž první přenáší vnější hodinové signály, druhý přenáší datové signály z kódovaného počítadla a třetí vodič představuje elektrickou zem, hodinové signály se přivádějí do kódovaného počítadla jako dotazový signál a kódované počítadlo obsahuje prostředek pro změnu charakteristik signálů, odvozených z hodinových signálů, podle dat, zobrazujících měřenou hodnotu.
4. Systém podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že alespoň dvě kódovaná počítadla jsou propojena týměž vedením.

5. Kódované počítaadlo podle bodu 4, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že obsahuje zařízení pro uložení sledů datových bitů jednoznačně identifikujících toto kódované počítaadlo, tak aby se umožnilo vnější adresování každého z jediného sledu bitů pro výběr všech kódovaných počítaadel připojených k vedení.
6. Kódované počítaadlo podle bodu 5, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že u něho sled datových bitů indikuje číslo výběru počítaadla, různé od datových bitů uložených kódovaným počítaadlem, představujících sériové číslo počítaadla.
7. Kódované počítaadlo podle bodu 4, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že alespoň v jednom případě dále obsahuje zařízení pro ukládání datových bitů indikujících přítomnost alespoň jednoho přídatného kódovaného počítaadla, vázaného s alespoň jedním kódovaným počítaadlem, přičemž když přijde dotaz na alespoň jedno kódované počítaadlo, datové bity, indikující přídatné kódované počítaadlo, se přečtou e jako odezva na to přijde dotaz na přídatné kódované počítaadlo.
8. Kódované počítaadlo podle bodu 1, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že dotazový signál používá kódování dotazového signálu délkou skupin impulsů, vysílaných vedením do kódovaného počítaadla.
9. Kódované počítaadlo podle bodu 8, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že dotazový signál obsahuje dvojkově kódovaná data s dvojkovou "1" zobrazenou sledem impulsů dotazového signálu jedné předem určené délky a dvojkovou "0" zobrazenou sledem impulsů dotazového signálu druhé předem určené délky.
10. Kódované počítaadlo podle bodu 1, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že obsahuje energeticky nezávislou paměť pro ukládání dat, indikujících jednu nebo několik charakteristik měřiče užité veličiny, s nímž je sdruženo.

11. Kódované počítadlo podle bodu 10, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že charakteristická data obsahují sériové číslo měřiče, typ měřiče a údaje o přítomnosti dalšího kódovaného počítadla měřiče.
12. Kódované počítadlo podle bodu 10, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že alespoň část paměti může být programována použitím zvláštního vnějšího programovacího signálu přivedeného do kódovaného počítadla vedením.
13. Kódované počítadlo podle bodu 12, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že dotazový signál používá kódování dat dotazového signálu délkou skupiny impulsů, přiváděných do kódovaného počítadla.
14. Kódované počítadlo podle bodu 13, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že dotazový signál obsahuje dvojkově kódovaná data s dvojkovou "1" zobrazenou sledem impulsů dotazového signálu jedné předem určené délky a dvojkovou "0" zobrazenou sledem impulsů dotazového signálu druhé předem určené délky.
15. Kódované počítadlo podle bodu 12, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že programovací signál má jiný kmitočet než dotazový signál.
16. Kódované počítadlo podle bodu 12, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že paměť může být přeprogramována, aby obsahovala data udávající sériové číslo měřiče, typ měřiče, přítomnost dalšího kódovaného počítadla měřiče, výrobce měřiče, data pro výběr měřiče, volbu dvou- nebo třídrátového režimu provozu, rozlišovací schopnost měřiče, délku dat, výstup otvíracího/zavíracího impulsu a kontrolní součet dat, umožňující detekci chyby dat obsažených v paměti.

17. Kódované počítačlo podle bodu 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že paměťové zařízení obsahuje paměť typu EEPROM a kódované počítačlo obsahuje zařízení pro rozlišení mezi programovacím signálem a dotazovým signálem, aby kódované počítačlo dostalo do programovacího režimu, když se detekoval programovací signál, přičemž se obsah paměti EEPROM může přepsat a pro přechod kódovaného počítačla do dotazového režimu, když se detekoval dotazový signál, přičemž se obsah paměti EEPROM čte a vysílá vedením.
18. Kódované počítačlo podle bodu 17, v y z n a č u j í c í s e t í m , že programovací signál obsahuje zvláštní počáteční sled datových bitů, kterým se otevře paměť EEPROM, aby se umožnilo přepsání jejího obsahu.
19. Kódované počítačlo podle bodu 17, v y z n a č u j í c í s e t í m , že programovací signál obsahuje dotazové bity, které způsobí, že paměť EEPROM vyšle svůj obsah vedením.
20. Kódované počítačlo podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že měřič užité veličiny obsahuje počítačlo s alespoň jedním kolečkem číselníku pro zobrazení měřeného množství a kódované počítačlo obsahuje zařízení pro kontrolu polohy alespoň jednoho kolečka číselníku počítačla alespoň dvakrát pro zajištění, že generovaný datový signál přesně odpovídá skutečné poloze kolečka číselníku počítačla.
21. Kódované počítačlo podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je připojeno k přenosovému vstupu/výstupu.
22. Kódované počítačlo podle bodu 21, v y z n a č u j í c í s e t í m , že tento vstup/výstup obsahuje indukční cívku, jejíž dva vývody jsou spojeny s kódovaným počítačlem.
23. Kódované počítačlo podle bodu 21, v y z n a č u j í c í s e t í m , že tento vstup/výstup obsahuje zásuvku s ales-

poň třemi elektrickými kontakty uvnitř, spojenými alespoň třemi dráty s kódovaným počítačem.

24. Kódované počítač podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dotazový signál je jediným zdrojem energie pro kódované počítač.
25. Kódované počítač podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje absolutní kódér vázaný s číselníkem počítača sdruženého s měřičem užité veličiny.
26. Kódované počítač podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že měřič užité veličiny obsahuje zařízení vyvolávající spínání spínače četností, která je úměrná množství veličiny měřené měřičem a kódované počítač obsahuje zařízení pro ukládání a vysílání dat, indikujících četnost sepnutí spínače, vedením v odezvě na dotazový signál.
27. Kódované počítač podle bodu 26, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je indukčně vázáno s vedením s alespoň dvěma vodiči a kódované počítač obsahuje prostředky pro generování datových signálů na dvou střídavých a různých kmitočtech, indikujících četnost spínání spínače, vyvolaných měřičem užité veličiny.
28. Kódované počítač podle bodu 26, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je přímo elektricky spojeno s třídrátovým vedením a kódované počítač obsahuje prostředky pro vytváření datového impulsu po nastřádání předem určeného počtu sepnutí spínače v měřiči užité veličiny.
29. Kódované počítač podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje zařízení pro vytváření impulsů o četnosti úměrné veličině měřené měřičem a kódované počítač dále obsahuje zařízení pro ukládání a vysílání dat, indikujících tyto impulsy, vedením jako odezvu na dotazový signál.

30. Kódované počítačlo podle bodu 29, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že je indukčně vázáno s dvoudrátovým vedením a obsahuje zařízení pro generování datových signálů dvou střídavých a různých kmitočtů, indikujících četnost impulsů, vytvářených měřičem užité veličiny.
31. Kódované počítačlo podle bodu 29, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že je přímo elektricky spojeno s třídřátovým vedením a obsahuje zařízení pro vytváření impulsů z měřiče užité veličiny.
32. Snímač/programátor pro komunikaci s měřiči užité veličiny a pod. po alespoň dvoudrátových vedeních, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že obsahuje zařízení pro generování dotazového signálu, zařízení pro demodulaci datového signálu, přijatého z měřiče užité veličiny vedením, tento datový signál je zobrazen proudem ve vodičích vedení, který kolísá podle dat vysílaných z měřiče užité veličiny, když je snímač/programátor připojen dvoudrátovým vedením a zařízení pro demodulaci datového signálu přijatého z měřiče užité veličiny vodiči vedení, tento datový signál má charakteristiky, které se mění podle dat vysílaných z měřiče užité veličiny, když je snímač/programátor připojen vedením s alespoň třemi dráty.
33. Systém podle bodu 32, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že snímač/programátor je indukčně vázán s dvoudrátovými vedeními.
34. Snímač/programátor podle bodu 32, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že je přímo elektricky připojen k alespoň třídřátovému vedení, první drát přenáší hodinové signály, generované generátorem signálu hodin, který je součástí snímače/programátoru, druhý vodič přenáší datové signály z měřiče užité veličiny a třetí vodič představuje elektrickou zem, přičemž signály hodin vysílá snímač/programátor do mě-

řiče užité veličiny jakožto dotazový signál.

35. Snímač/programátor podle bodu 32, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje zařízení pro sekvenční výběr a dotazování více než jednoho měřiče užité veličiny.
36. Snímač/programátor podle bodu 35, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje zařízení pro adresování, identifikující charakteristiky měřičů užitných veličin, aby mohl vybírat všechny měřiče užitných veličin, připojené k vedení.
37. Snímač/programátor podle bodu 36, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje zařízení pro výběr všech měřičů užitných veličin, připojených k vedení, dokud nepřestanou přicházet další datové signály z měřičů užitných veličin.
38. Snímač/programátor podle bodu 35, v y z n a č u j í c í s e t í m , že reaguje na data uložená v měřiči užité veličiny, indikující přítomnost alespoň jednoho přídavného měřiče užité veličiny, připojeného k vedení, přičemž když snímač/programátor vybere alespoň jeden měřič užité veličiny, data indikující přídavný měřič se přečtou snímačem/programátorem a v důsledku toho snímač/programátor adresuje přídavný měřič užité veličiny.
39. Snímač/programátor podle bodu 32, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jeho dotazový signál používá kódování délkou sledu impulsů dat dotazového signálu, vysílaného ze snímače/programátoru do měřiče užité veličiny.
40. Snímač/programátor podle bodu 39, v y z n a č u j í c í s e t í m , že data dotazového signálu jsou dvojkově kódovaná, přičemž dvojková "1" je zobrazena sledem impulsů dotazového signálu jedné předem dané délky a dvojková "0" je zobrazena sledem impulsů dotazového signálu druhé předem dané délky.

41. Snímač/programátor podle bodu 39, v y z n a č u j í c í s e t í m , že signál programovacích dat má odlišný kmitočet od dotazového signálu.
42. Snímač/programátor podle bodu 39, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje zařízení umožňující uživateli přizpůsobit kterékoli programovatelné vlastnosti včetně délky dat, formátu dat a typu programovaných dat.
43. Snímač/programátor podle bodu 32, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje zařízení pro porovnání alespoň prvních a druhých datových signálů přijatých vedením a pro generování indikace chyby, jestliže určité charakteristiky datových signálů nesouhlasí.
44. Snímač/programátor podle bodu 32, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje zařízení pro přenos modulovaných datových signálů do vnějšího univerzálního programovatelného datového procesoru.
45. Snímač/programátor podle bodu 44, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je programovatelný tímto datovým procesorem.
46. Snímač/programátor podle bodu 45, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je programovatelný, aby do paměti uložil informace, týkající se umístění měřičů užitečných veličin, informací o cestě, sériovém čísle a typu měřiče užitečné veličiny a o předešlém stavu měřiče.
47. Snímač/programátor podle bodu 32, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je přenosný a napájený z baterie a dále obsahuje konektor pro dočasné spojení s přenosovým vstupem/výstupem spojeným s vodiči vedení, přičemž tento konektor a vstup/výstup umožňují přenosy mezi snímačem/programátorem a měřičem užitečné veličiny.

48. Snímač/programátor podle bodu 47, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vstup/výstup obsahuje indukční cívku, jež již dva vývody jsou propojeny s měřičem užité veličiny a konektor obsahuje druhou indukční cívku, spojenou se snímačem/programátorem a přizpůsobenou pro dočasné umístění do blízkosti vstupu/výstupu, aby se umožnily přenosy mezi snímačem/programátorem a měřičem užité veličiny.
49. Snímač/programátor podle bodu 47, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vstup/výstup obsahuje zásuvku s alespoň třemi elektrickými kontakty propojenými alespoň třemi vodiči s měřičem užité veličiny, konektor obsahuje alespoň tři elektrické kontakty přizpůsobené pro spojení s kontakty zásuvky, když se konektor přivede do styku se vstupem/výstupem, aby se umožnily přenosy mezi snímačem/programátorem a měřičem užité veličiny.
50. Snímač/programátor podle bodu 32, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dotazový signál je jediným zdrojem energie pro dotazování a programování měřiče užité veličiny.
51. Snímač/programátor podle bodu 32, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje absolutní kodér spojený s číselníkem počítačla, přidruženým k měřiči užité veličiny.
52. Snímač/programátor podle bodu 32, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje displej pro zobrazování informací reprezentovaných modulovaným datovým signálem.
53. Snímač/programátor podle bodu 32, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje zařízení pro dekódování modulovaného datového signálu a jeho převod do dvojkově kódovaného formátu ASCII.
54. Snímač/programátor podle bodu 32, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje zařízení pro detekci zapínání

spínače vyvolanousnímačem/programátorem, toto zapínání spínače probíhá četností úměrnou veličině měřené měřičem.

55. Snímač/programátor podle bodu 54, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je indukčně vázán s dvoudrátovou sběrnicí a snímač/programátor obsahuje zařízení pro detekci datových signálů se dvěma střídavými a různými kmitočty, indikujících četnost zapínání spínače vyvolaného měřičem užitné veličiny.
56. Snímač/programátor podle bodu 32, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje zařízení pro detekci impulsů, vytvářených měřičem užitné veličiny, tyto impulsy vznikají s četností, která je úměrná veličině měřené měřičem.
57. Snímač/programátor podle bodu 56, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je indukčně vázán s dvoudrátovou sběrnicí a měřič užitné veličiny obsahuje zařízení pro detekci datových signálů se dvěma střídavými a různými kmitočty, indikujících četnost impulsů, vytvářených měřičem užitné veličiny.
58. Snímač/programátor podle bodu 32, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje zařízení pro generování dotazových signálů po předem určený časový interval, delší než je doba potřebná, aby měřič užitné veličiny na ně odpověděl, a zařízení pro čtení a ukládání datových signálů, vysílaných měřičem užitné veličiny jako odpověď na dotazové signály, a dále obsahuje zařízení pro porovnání datových signálů a pro generování signálu zobrazujícího případný rozdíl mezi nimi v čase a pro generování signálu indikujícího časovou změnu veličiny, zobrazované datovými signály, čímž dává indikaci rychlosti změny množství veličiny měřené měřičem užitné veličiny v předem určeném časovém intervalu.

59. Systém pro komunikaci s měřiči užitečných veličin a pod. po vedení s alespoň dvěma dráty, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že obsahuje vzdálený snímač/programátor, vázaný s vedením, vybavený zařízením pro generování dotazového signálu a zařízením pro ukládání datových signálů, a systém dále obsahuje kodér, reagující na množství veličiny měřené měřičem užitečné veličiny a na dotazový signál, pro vytváření modulovaného datového signálu, udávajícího toto množství a pro jeho přenos vedením do vzdáleného snímače/programátoru, přičemž dotazový signál se kodérem moduluje tak, že se mění proud tekoucí mezi vzdáleným snímačem/programátorem a kodérem, když vzdálený snímač/programátor a kodér jsou vzájemně vázány zmíněnými alespoň dvěma dráty.
60. Systém pro komunikaci s měřiči užitečných veličin a pod. po vedení s alespoň třemi dráty, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že obsahuje vzdálený snímač/programátor připojený k vedení, vybavený zařízením pro generování dotazového signálu a zařízením pro ukládání datových signálů, a systém dále obsahuje kodér, reagující na množství veličiny měřené měřičem užitečné veličiny a na dotazový signál, pro vytvoření modulovaného datového signálu udávajícího toto množství a pro jeho přenos vedením do vzdáleného snímače/programátoru, přičemž dotazový signál se kodérem moduluje, aby vznikl datový signál, jehož charakteristiky se mění, když je snímač/programátor spojen zmíněnými alespoň třemi dráty s kodérem, aby se generoval modulovaný datový signál.
61. Systém pro komunikaci s měřiči užitečných veličin a pod. vedením s alespoň dvěma vodiči, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že obsahuje vzdálený snímač/programátor, vázaný s vedením, vybavený zařízením pro generování dotazového signálu a zařízením pro ukládání datových signálů, a systém dále obsahuje kodér, reagující na množství veličiny měřené měřičem užitečné veličiny a na dotazový signál, pro vytváření modulovaného datového signálu, udávajícího toto množství

a pro jeho přenos vedením do vzdáleného snímače/programátoru, tento snímač/programátor uloží signál udávající množství do paměti, dotazový signál se moduluje kódérem tak, že se mění proud tekoucí mezi vzdáleným snímačem/programátorem a kódérem, když vzdálený snímač/programátor a kódér jsou vzájemně vázány dvěma dráty a kódér použije dotazový signál pro generování datového signálu, jehož charakteristiky se mění, když vzdálený snímač/programátor a kódér jsou vzájemně propojeny alespoň třemi dráty, aby se generoval modulovaný datový signál.

62. Systém podle bodů 59 nebo 61, v y z n a č u j í c í s e tím, že vzdálený snímač/programátor a kódér jsou indukčně vázány po dvou drátech a kódér obsahuje zařízení pro změnu impedance podle dat, zobrazujících měřenou veličinu, čímž způsobuje modulaci proudu tekoucího mezi kódérem a vzdáleným snímačem/programátorem podle těchto dat.
63. Systém podle bodu 60 nebo 61, v y z n a č u j í c í s e tím, že vzdálený snímač/programátor a kódér jsou přímo elektricky propojeny alespoň třemi dráty, první drát přenáší hodinové signály generované snímačem/programátorem, druhý vodič přenáší datové signály z kódéru a třetí vodič představuje elektrickou zem, hodinové signály vysílá snímač/programátor do kódéru jako dotazový signál, kódér obsahuje zařízení pro změnu charakteristik signálů odvozených od hodinových signálů podle dat, zobrazujících měřené množství.
64. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a č u j í c í s e t í m , že týmž vedením jsou se snímačem/programátorem spojeny alespoň dva kódéry a snímač/programátor obsahuje zařízení pro postupný výběr a dotazování jednotlivých kódérů.
65. Systém podle bodu 64, v y z n a č u j í c í s e t í m , že každý kódér obsahuje zařízení pro uložení sledu datových

bitů, jednoznačně identifikujících tento kodér a snímač/programátor obsahuje zařízení pro adresování všech jednotlivých sledů bitů, tak aby vybral všechny kodéry připojené k vedení.

66. Systém podle bodu 65, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že sled datových bitů udává číslo výběru počítače, odlišné od datových bitů uložených kodérem a zobrazujících sériové číslo počítače.
67. Systém podle bodu 65, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že snímač/programátor obsahuje zařízení pro výběr všech kodérů připojených k vedení, dokud nepřestanou přicházet datové signály vysílané kodéry.
68. Systém podle bodu 64, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že alespoň jeden kodér dále obsahuje zařízení pro uložení datových bitů udávajících přítomnost alespoň jednoho přídatného kodéru vázaného k alespoň jednomu kodéru, přičemž když snímač/programátor vybere tento alespoň jeden kodér, přečte datové bity, udávající přítomnost přídatného kodéru a v důsledku toho snímač/programátor adresuje tento přídatný kodér.
69. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že dotazový signál používá kódování délkou skupiny impulsů dat dotazového signálu, vysílaného ze snímače/programátoru do kodérů.
70. Systém podle bodu 69, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že data dotazového signálu jsou dvojková, s dvojkovou "1" zobrazenou sledem impulsů dotazového signálu jedné předem určené délky a dvojkovou "0" zobrazenou sledem impulsů dotazového signálu druhé předem určené délky.

71. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že kodér obsahuje energeticky
nezávislou paměť pro ukládání dat, udávajících jednu nebo
několik charakteristik měřiče užité veličiny, s níž je
spojen.
72. Systém podle bodu 71, v y z n a č u j í c í s e t í m ,
že charakteristická data obsahují sériové číslo měřiče,
typ měřiče a data udávající přítomnost dalšího počítače
měřiče.
73. Systém podle bodu 71, v y z n a č u j í c í s e t í m ,
že alespoň část paměti může být přeprogramována použitím
samostatného programovacího signálu generovaného snímačem/
programátorem a přivedeného do kodéru.
74. Systém podle bodu 73, v y z n a č u j í c í s e t í m ,
že dotazový signál používá kódování délkou sledu skupiny
impulsů dat dotazového signálu, vysílaného ze snímače/pro-
gramátoru do kodéru.
75. Systém podle bodu 74, v y z n a č u j í c í s e t í m ,
že data dotazového signálu jsou dvojková, dvojková "1" je
zobrazena sledem impulsů dotazového signálu jedné předem
dané délky a dvojková "0" je zobrazena sledem impulsů dato-
vého signálu druhé předem dané délky.
76. Systém podle bodu 73, v y z n a č u j í c í s e t í m ,
že programovací signál je signál, který má jiný kmitočet
než dotazový signál.
77. Systém podle bodu 73, v y z n a č u j í c í s e t í m ,
že paměť je možno přeprogramovat, aby obsahovala data učá-
vajících sériové číslo měřiče, typ měřiče, přítomnost další-
ho počítače měřiče, výrobce měřiče, data pro výběr měřiče,
volbu dvou či třídrátového režimu provozu, rozlišovací

schopnost počítačla měřiče, délku dat, výstup impulsů otevření/zavření a kontrolní součet dat, umožňující detekci chyby dat uložených v paměti.

78. Systém podle bodu 73, v y z n a č u j í c í s e t í m , že snímač/programátor obsahuje zařízení umožňující uživateli přizpůsobení programovatelných vlastností včetně délky dat, formátu dat a typu programovaných dat.
79. Systém podle bodu 73, v y z n a č u j í c í s e t í m , že paměťové zařízení obsahuje paměť typu EEPROM a kodér obsahuje zařízení pro rozlišení mezi programovacím signálem a dotazovým signálem pro převedení kodéru do programovacího režimu, když se detekuje programovací signál, přičemž se obsah paměti EEPROM může přepsat a převedení kodéru do dotazového režimu, když se detekuje dotazový signál, přičemž se obsah paměti čte a vysílá do snímače/programátoru.
80. Systém podle bodu 79, v y z n a č u j í c í s e t í m , že programovací signál obsahuje speciální počáteční sled datových bitů, po kterém se paměť EEPROM uvolní, aby dovo-lila přepsání svého obsahu.
81. Systém podle bodu 79, v y z n a č u j í c í s e t í m , že programovací signál obsahuje dotazové bity, po kterých paměť EEPROM vyšle svůj obsah do snímače/programátoru.
82. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a - č u j í c í s e t í m , že měřič užiténé veličiny obsa-huje počítačlo s alespoň jedním kolečkem číselníku pro zobrazování měřeného množství a kodér obsahuje zařízení pro kontrolu polohy alespoň jednoho kolečka číselníku po-čítačla alespoň dvakrát, aby se zajistilo, že generovaný datový signál přesně udává skutečnou polohu kolečka čísel-níku počítačla.

83. Systém podle bodu 82, v y z n a č u j í c í s e t í m , že snímač/programátor obsahuje zařízení pro porovnávání alespoň prvního a druhého čtení polohy kolečka číselníku počítadla a pro generování indikace chyby, když se čtení neshodují.
84. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a - č u j í c í s e t í m , že snímač/programátor dále obsahuje zařízení pro přenos modulovaných datových signálů do vnějšího univerzálního programovaného datového procesoru.
85. Systém podle bodu 84, v y z n a č u j í c í s e t í m , že snímač/programátor je možno programovat datovým procesorem.
86. Systém podle bodu 85, v y z n a č u j í c í s e t í m , že snímač/programátor je možno naprogramovat pro uložení informací do paměti, udávajících umístění měřičů, informaci o cestě, sériové číslo a typ měřiče a předešlý stav měřiče.
87. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a - č u j í c í s e t í m , že kodér je připojen dráty k přenosovému vstupu/výstupu a snímač/programátor je přenosný a napájený baterií, snímač/programátor dále obsahuje konektor pro dočasné připojení k přenosovému vstupu/výstupu, konektor a vstup/výstup umožňují přenosy mezi snímačem/programátorem a kodérem.
88. Systém podle bodu 59 nebo 61, v y z n a č u j í c í s e t í m , že kodér je propojen dráty s přenosovým vstupem/výstupem a snímač/programátor je přenosný a napájen baterií, snímač/programátor dále obsahuje konektor pro dočasné připojení k přenosovému vstupu/výstupu, konektor a vstup/výstup umožňují přenosy mezi snímačem/programátorem a kodérem, přičemž vstup/výstup obsahuje indukční cívku, jejíž

dva vývody jsou spojeny s kodérem a konektor obsahuje druhou indukční cívku, připojenou k snímači/programátoru a přizpůsobenou pro dočasné umístění do blízkosti vstupu/výstupu, aby se umožnily přenosy mezi snímačem/programátorem a kodérem.

89. Systém podle bodů 60 nebo 61, v y z n a č u j í c í s e t í m , že kodér je spojen vodiči s přenosovým vstupem/výstupem a snímač/programátor je přenosný a napájen baterií, snímač/programátor dále obsahuje konektor pro dočasné spojení s přenosovým vstupem/výstupem, konektor a vstup/výstup umožňují přenosy mezi snímačem/programátorem a kodérem a vstup/výstup obsahuje zásuvku s alespoň třemi elektrickými kontakty, propojenými alespoň třemi vodiči s kodérem, konektor obsahuje alespoň tři elektrické kontakty přizpůsobené pro propojení s kontakty zásuvky, když se konektor připojí k vstupu/výstupu, aby se umožnily přenosy mezi snímačem/programátorem a kodérem.
90. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a - č u j í c í s e t í m , že dotazový signál je jediným zdrojem energie pro kodér.
91. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a - č u j í c í s e t í m , že kodér obsahuje absolutní kodér připojený k číselníku počítačového sdruženého s měřičem užité veličiny.
92. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a - č u j í c í s e t í m , že snímač/programátor obsahuje displej pro zobrazování informací, reprezentovaných modulovaným datovým signálem.
93. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a - č u j í c í s e t í m , že snímač/programátor obsahuje zařízení pro detekování modulovaného datového signálu a

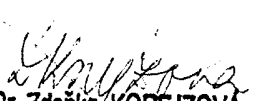
jeho převod do dvojkového formátu kódu ASCII.

94. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že měřič užité veličiny obsa-
huje zařízení pro zapínání spínače četností úměrnou veliči-
ně měřené měřičem, a kodér obsahuje zařízení pro ukládání
a vysílání dat, udávajících četnost zapínání spínače, do
snímače/programátoru v odevzvě na dotazový signál.
95. Systém podle bodů 59 nebo 61, v y z n a č u j í c í s e
t í m , že měřič užité veličiny obsahuje zařízení vyvolá-
vajících zapínání spínače četností úměrnou veličině měřené
měřičem, a kodér obsahuje zařízení pro ukládání a vysílání
dat, udávajících četnost zapínání spínače, do snímače/pro-
gramátoru jako odpověď na dotazový signál, a snímač/progra-
mátor a kodér jsou indukčně vzájemně vázány po dvou drá-
tech, kodér obsahuje zařízení pro generování datových sig-
nálů na dvou střídavých a různých kmitočtech, udávajících
četnost zapínání spínače, vyvolaného měřičem užité veliči-
ny.
96. Systém podle bodů 60 nebo 61, v y z n a č u j í c í s e
t í m , že měřič užité veličiny obsahuje zařízení vyvolá-
vajících zapínání spínače četností úměrnou veličině měřené
měřičem a kodér obsahuje zařízení pro ukládání a vysílání
dat, udávajících četnost zapínání spínače, do snímače/pro-
gramátoru jako odpověď na dotazový signál a vzdálený sní-
mač/programátor a kodér jsou přímo elektricky spojeny tře-
mi vodiči, kodér obsahuje zařízení pro vytváření datového
impulsu po nastřádání předem daného počtu zapnutí spínače
z měřiče užité veličiny.
97. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že měřič užité veličiny obsa-
huje zařízení pro vytváření impulsů s četností úměrnou veli-
čině měřené měřičem a kodér obsahuje zařízení pro ukládání

a vysílání dat, indikujících tyto impulsy, do snímače/programátoru jako odpověď na dotazový signál.

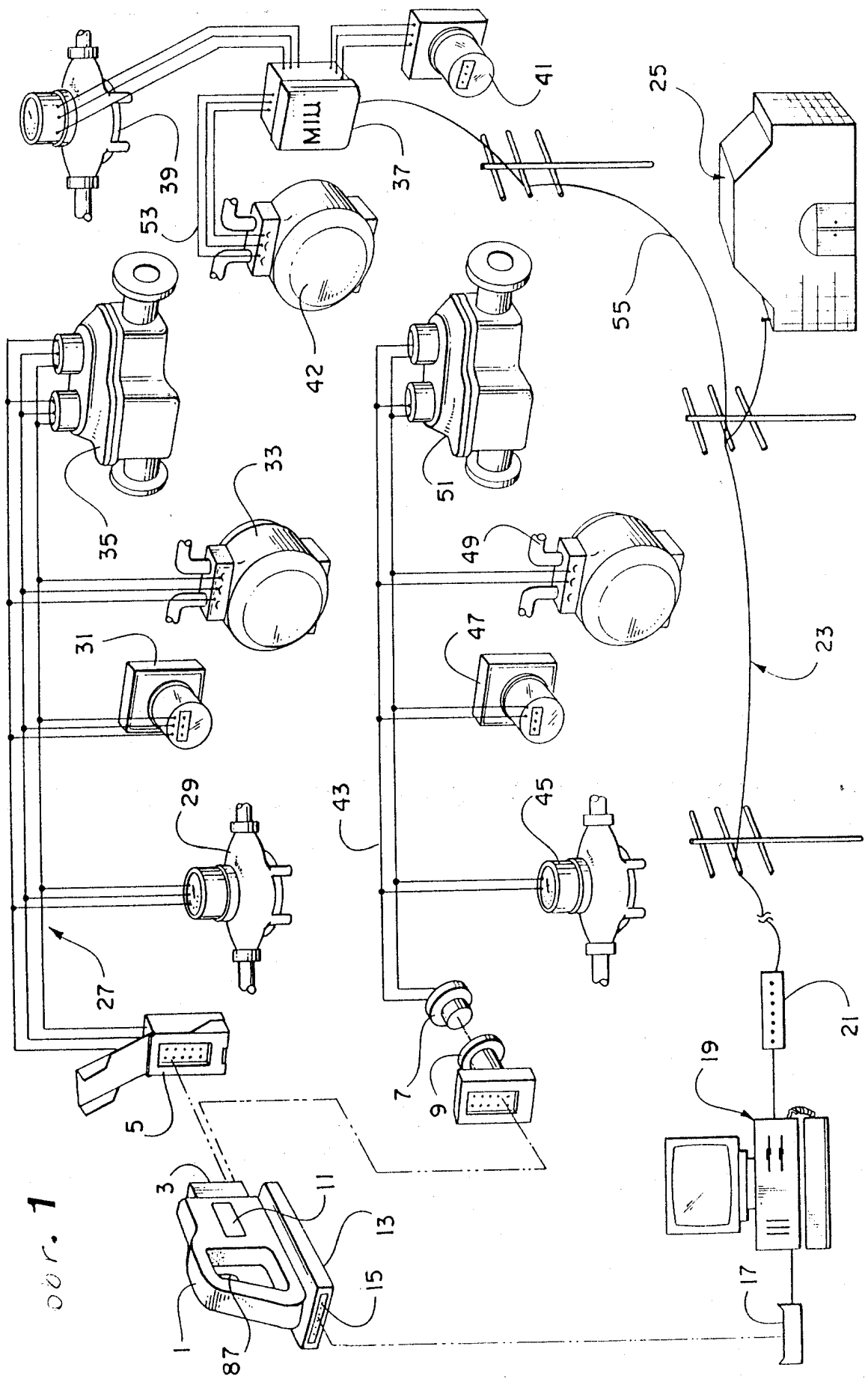
98. Systém podle bodů 59 nebo 61, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že měřič užité veličiny obsahuje zařízení pro vytváření impulsů s četností úměrnou veličině měřené měřičem a kodér obsahuje zařízení pro ukládání a vysílání dat, indikujících tyto impulsy, do snímače/programátoru jako odpověď na dotazový signál, snímač/programátor a kodér jsou spolu indukčně vázány po dvou vodičích, kodér obsahuje zařízení pro generování datových signálů na dvou střídavých a různých kmitočtech, indikujících četnost impulsů, vytvářených měřičem užité veličiny.
99. Systém podle bodů 60 nebo 61, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že měřič užité veličiny obsahuje zařízení pro vytváření impulsů s četností úměrnou veličině měřené měřičem a kodér obsahuje zařízení pro ukládání a vysílání dat, indikujících tyto impulsy, do snímače/programátoru jako odpověď na dotazový signál, vzdálený snímač/programátor a kodér jsou přímo elektricky propojeny třemi vodiči, kodér obsahuje zařízení pro vytváření datového impulsu po přijetí předem určeného počtu impulsů z měřiče užité veličiny.
100. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že snímač/programátor obsahuje zařízení pro generování dotazových signálů po předem určený časový interval, delší než je doba potřebná pro odpověď kodéru, zařízení pro čtení a ukládání datových signálů, vysílaných kodérem jako odpověď na dotazové signály, a dále obsahuje zařízení pro porovnávání datových signálů a pro generování signálu zobrazujícího případný rozdíl mezi nimi v čase a pro generování signálu udávajícího časovou změnu množství zobrazeného datovými signály, čímž indikuje velikost změny množství veličiny měřené měřičem užité veličiny v předem daném časovém intervalu.

101. Systém podle bodu 70, v y z n a č u j í c í s e t í m, že signál pro nulování počítadla je zobrazen sledem impulsů dotazového signálu větší délky než jsou impulsy dotazového signálu, zobrazující buď dvojkové "1" nebo dvojkové "0".
102. Systém podle některého z bodů 59, 60 nebo 61, v y z n a - č u j í c í s e t í m, že kódér obsahuje zařízení pro odpověď na dotazový signál prvním způsobem a pak pro automatickou odpověď druhým způsobem.


JUDr. Zdeňka KOREJZOVÁ
advokátka

1677/1988

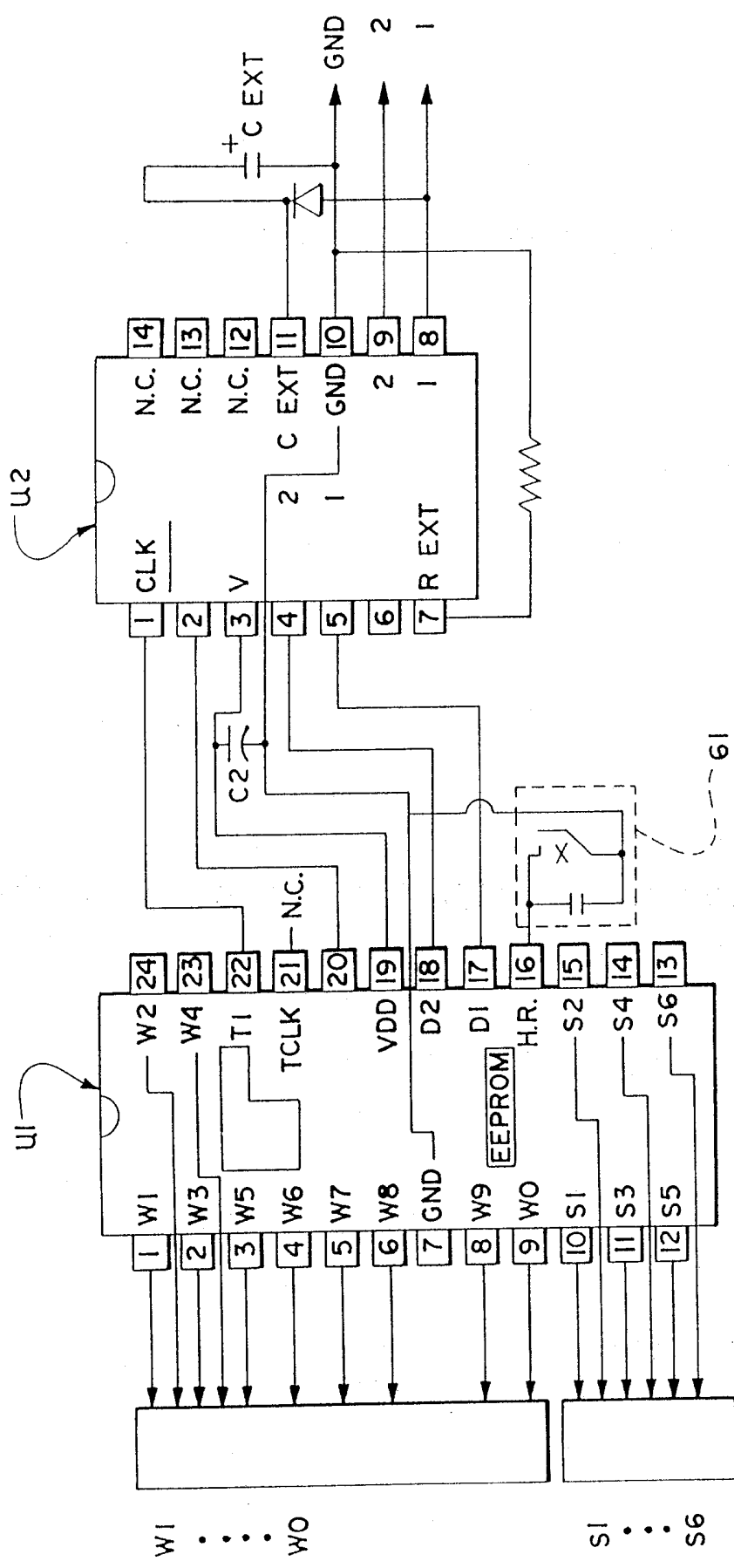
1400
1400
1400
1400
1400



obr. 1

11. 1687. 1. 1. 1.

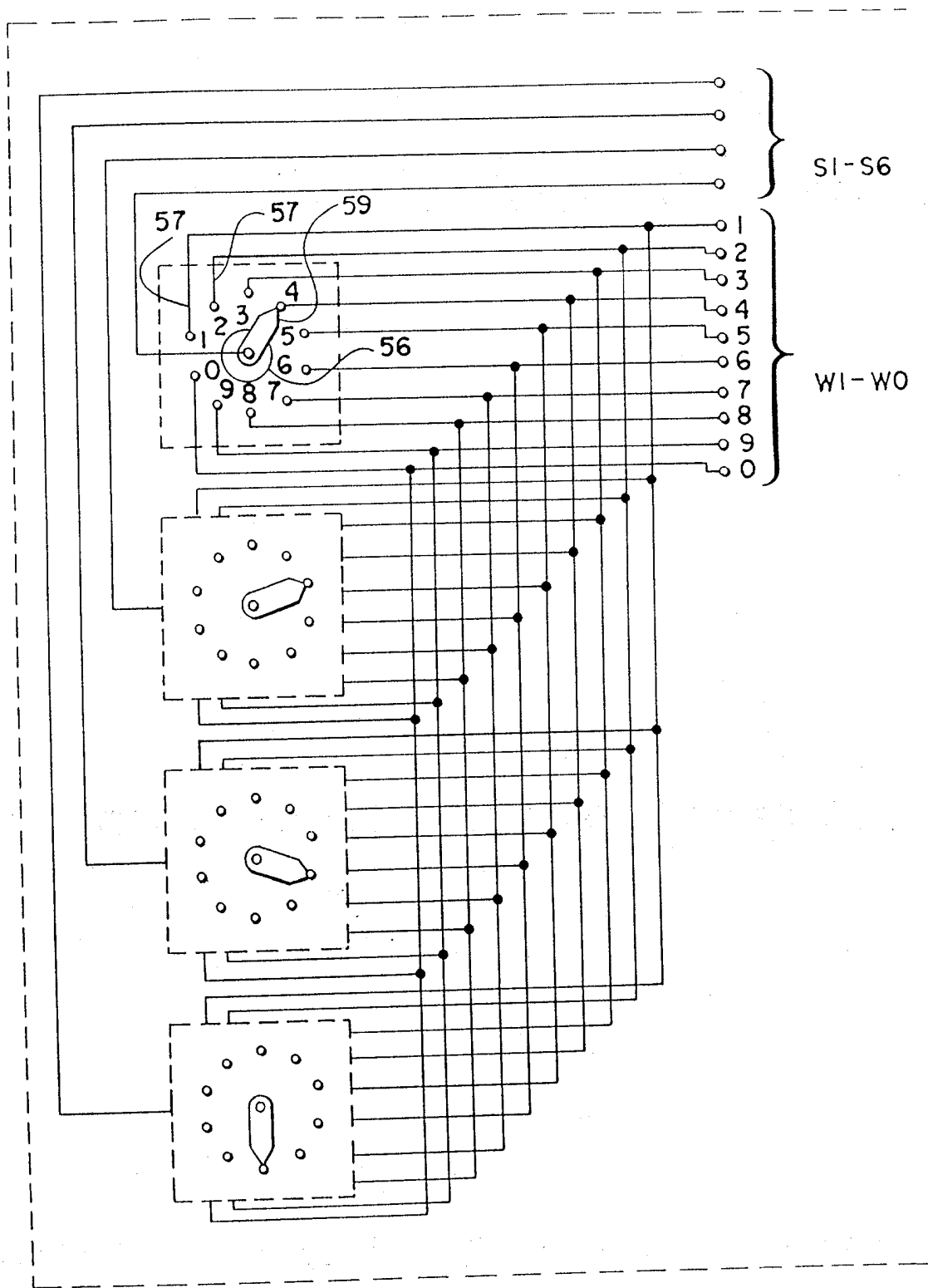
4 1 1 3 0
 0 0 1 1 1 0
 0 0 1 1 1 0
 0 0 1 1 1 0
 0 0 1 1 1 0



obr. 2

S1=MSD
 S6=LSD

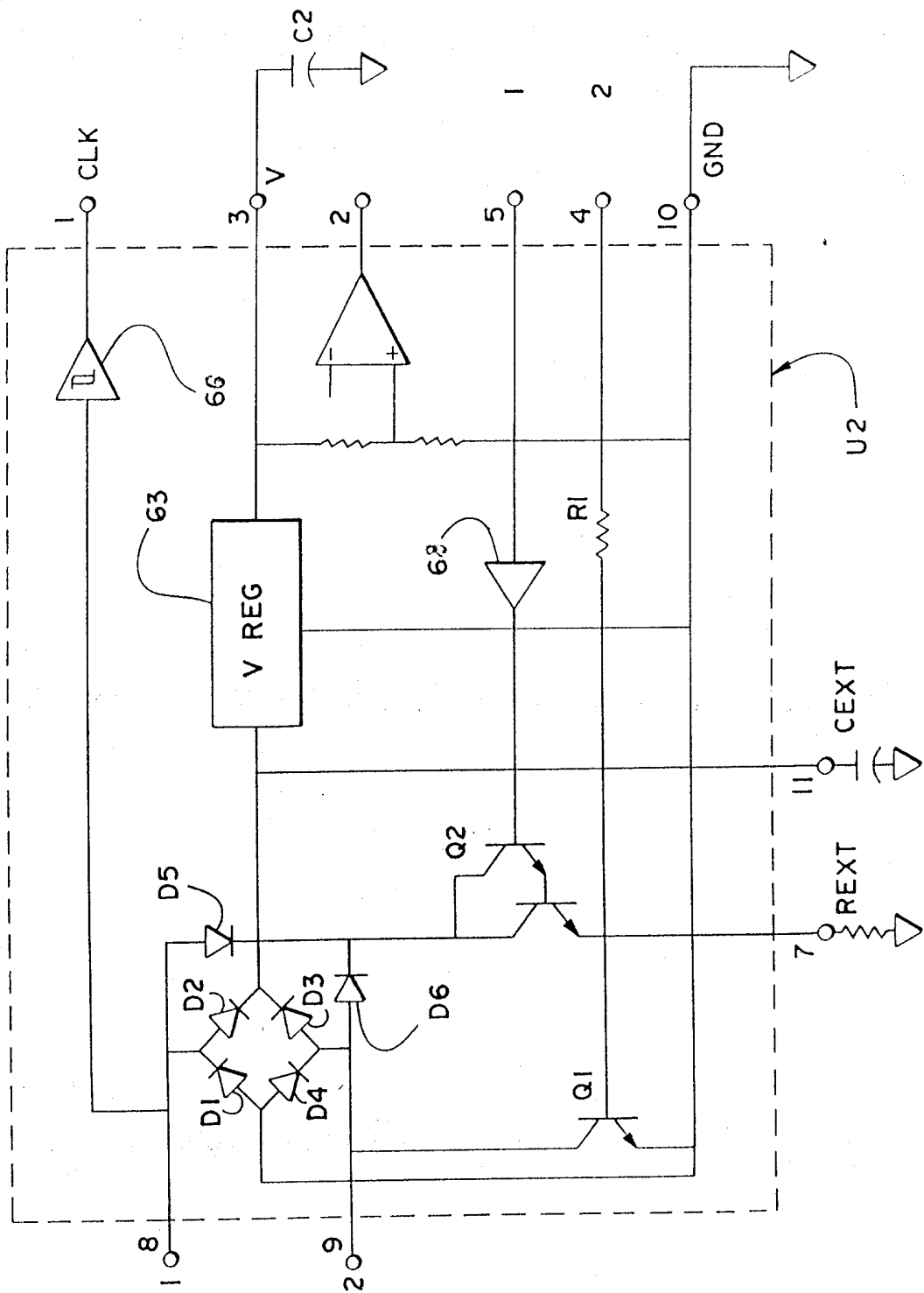
D/ 1527-912



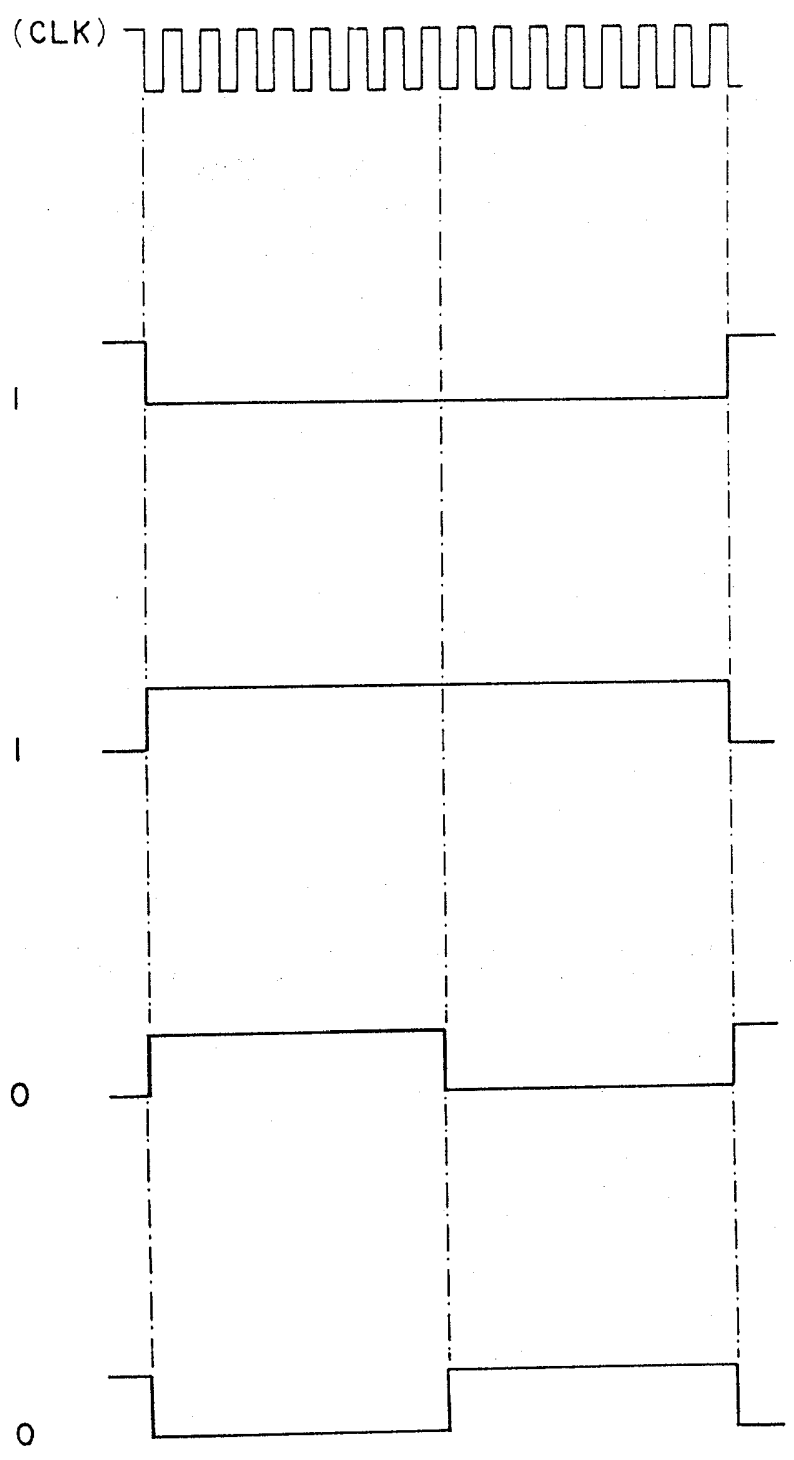
obr. 3

PL 1987.91.2

obr. 4

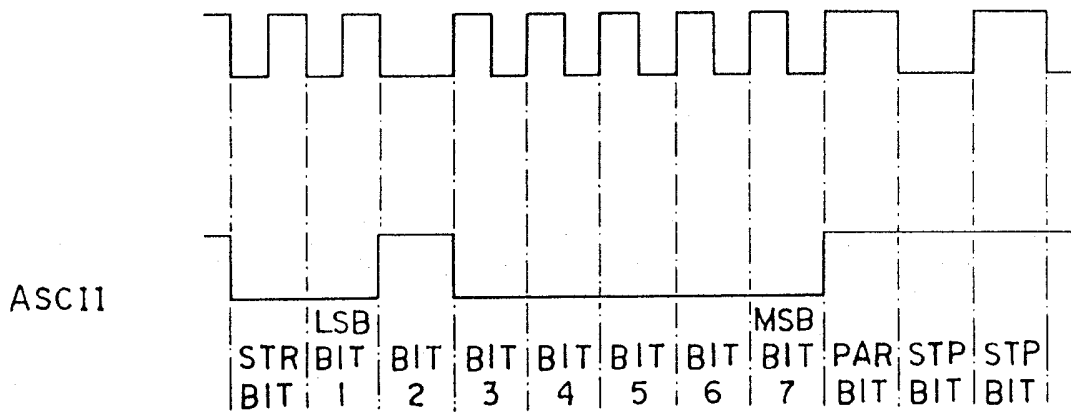


PL 1559-91K

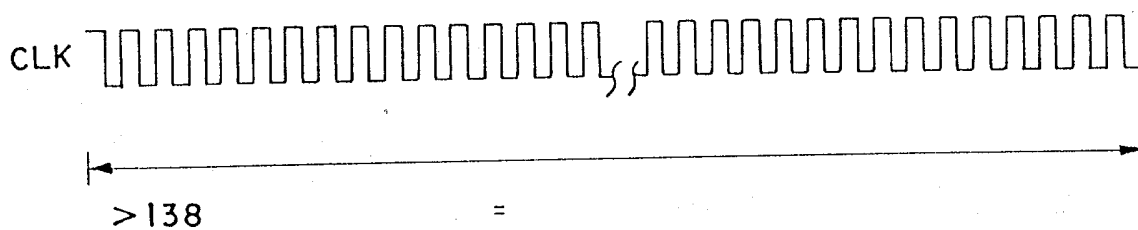
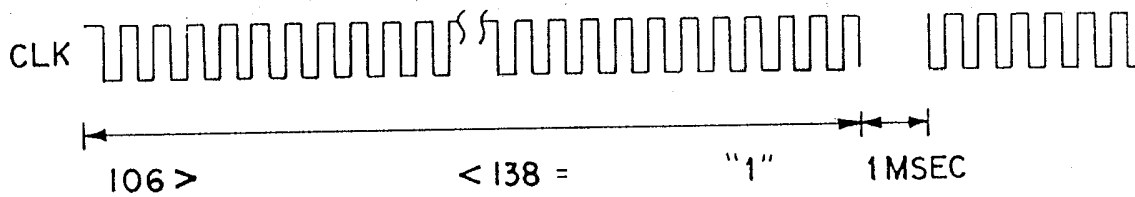
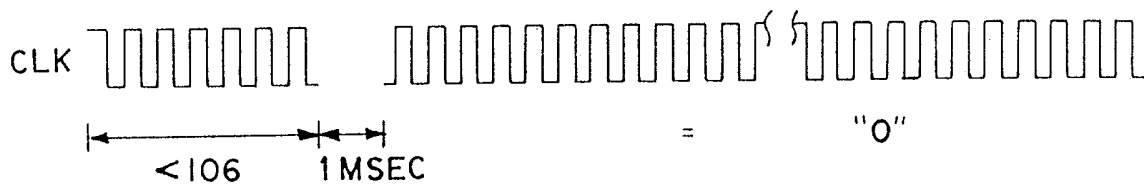


obr. 5

127 1567-91.K

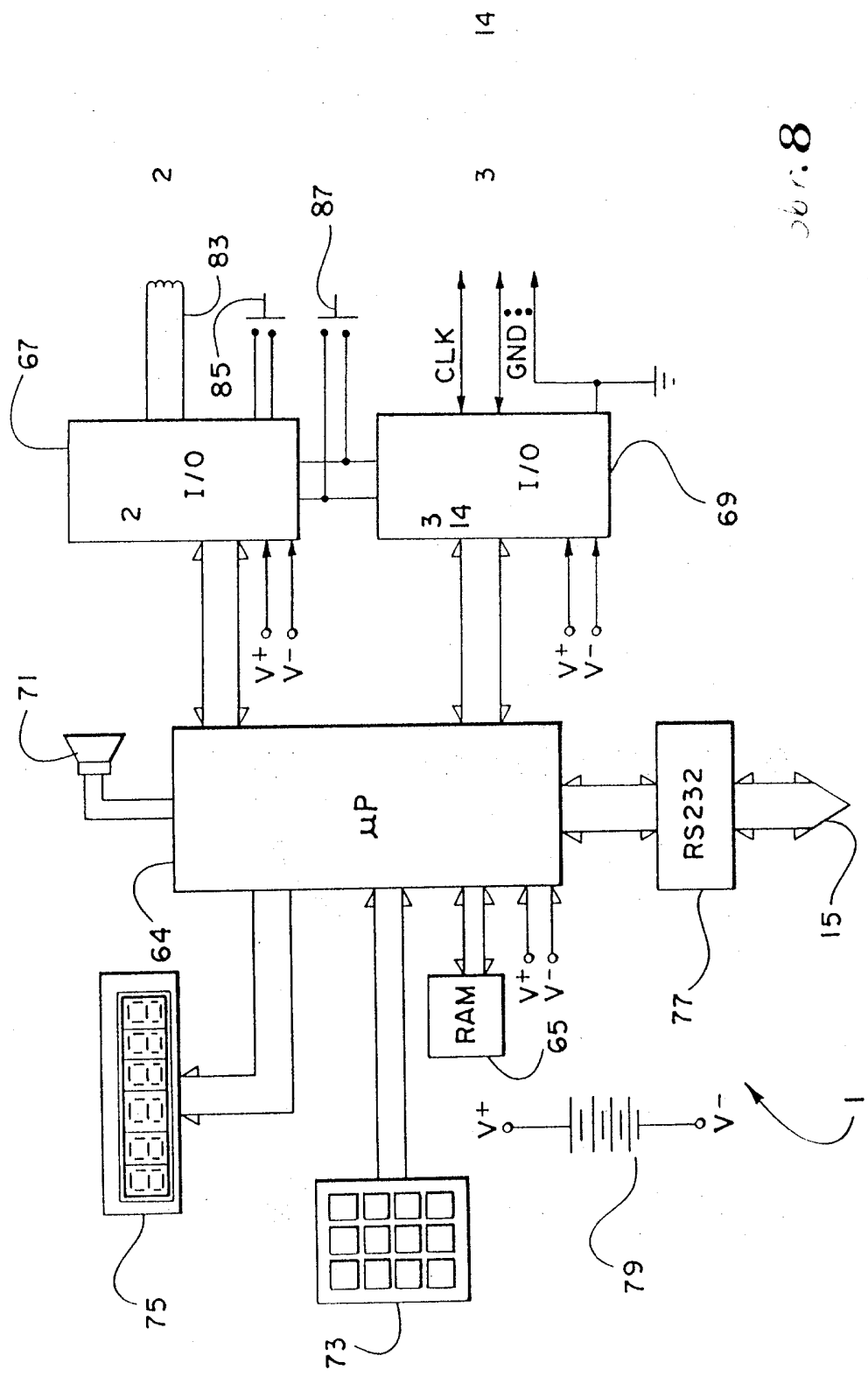


obr. 6



obr. 7

11.11.2015



obr. 8

PL 1569-91.K

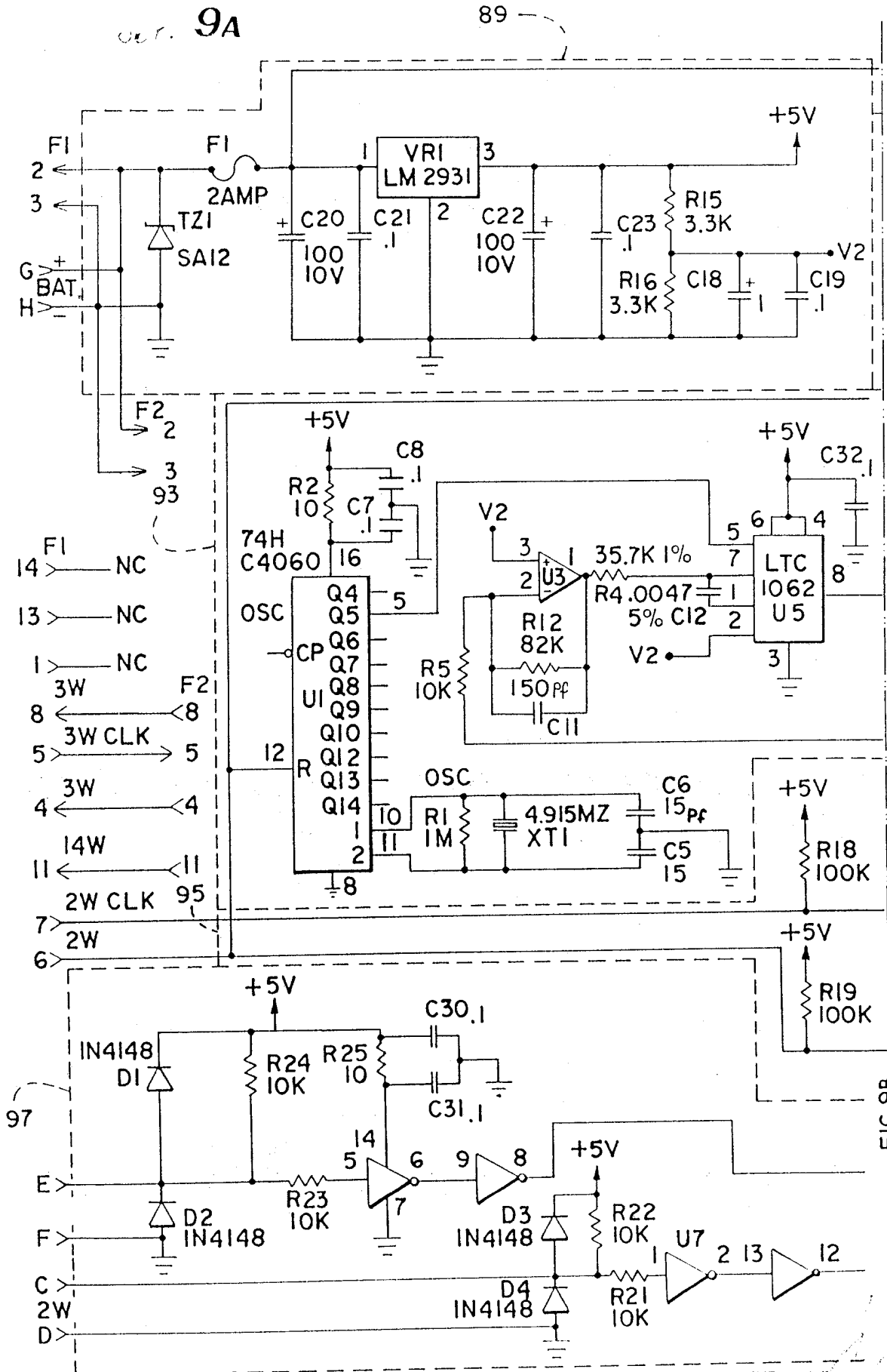


FIG 9B

PV 1569-91.K

obr. 9B

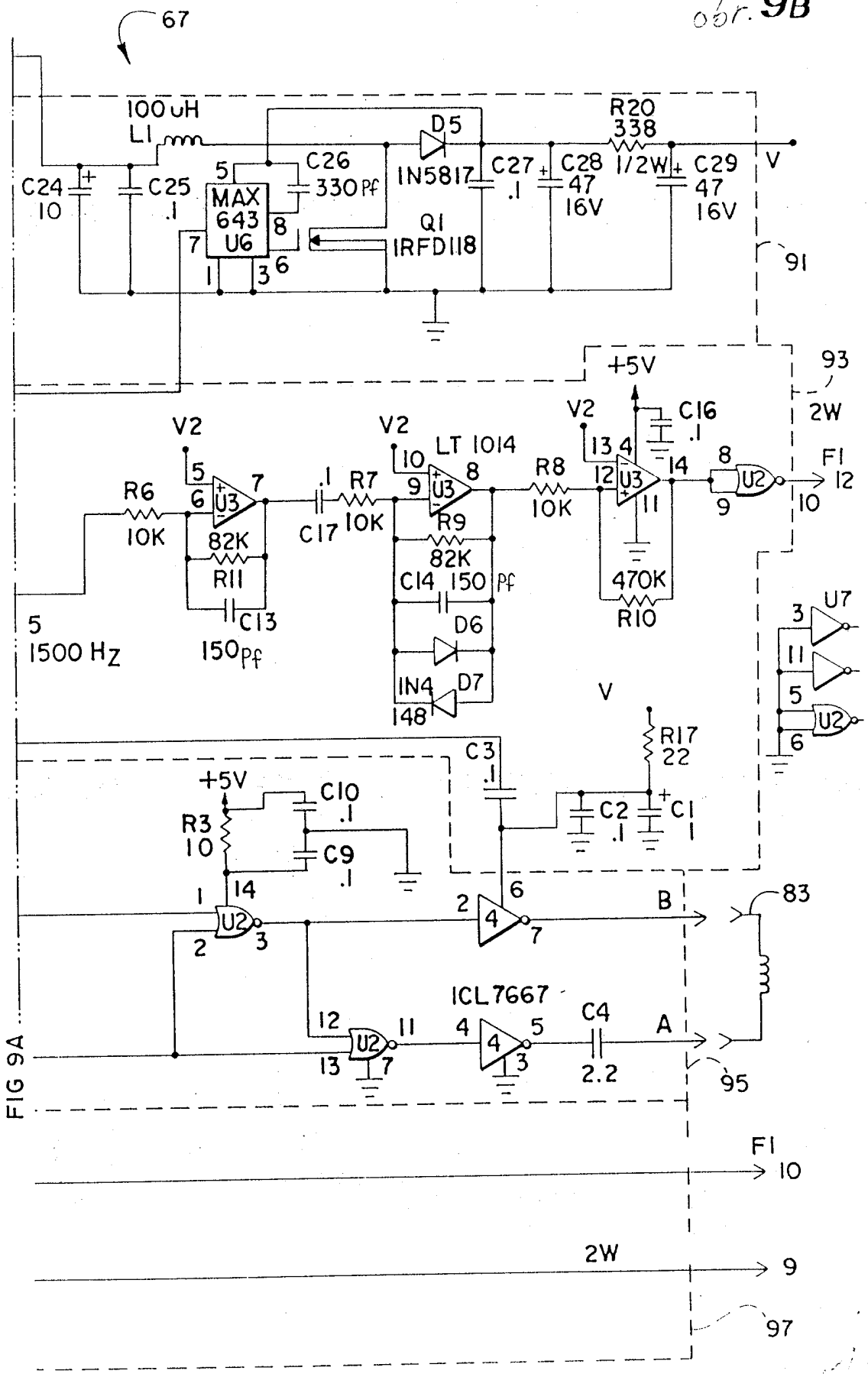
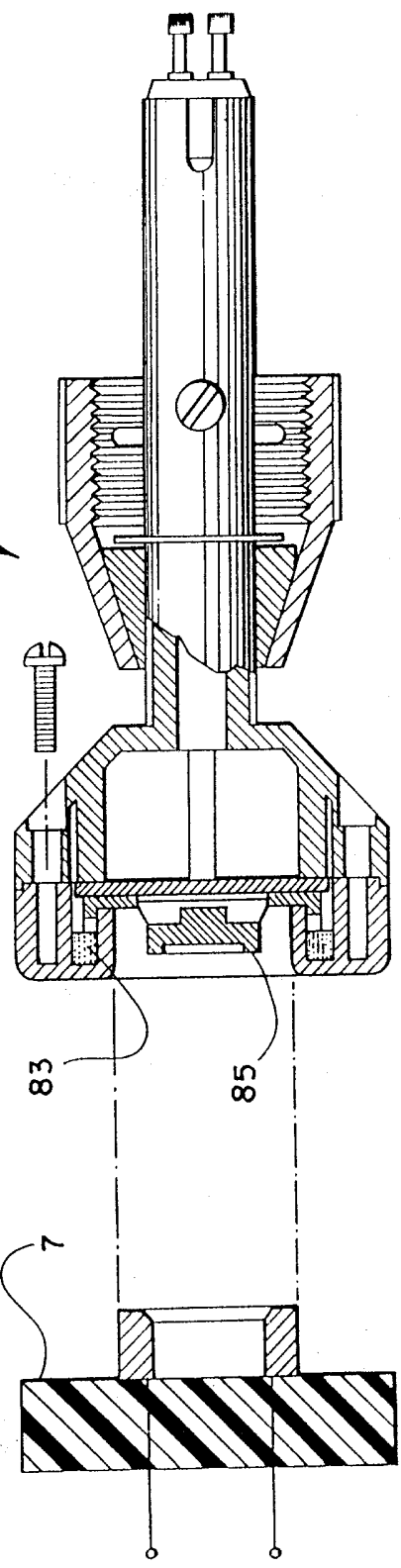


FIG 9A

UDr. Zdenka KOREJOVÁ
autorizácia

174.15 67.91.K



174.15 67.91.K
02500
174.15 67.91.K
02500
174.15 67.91.K
02500

obr. 10

PV 1569-91.K

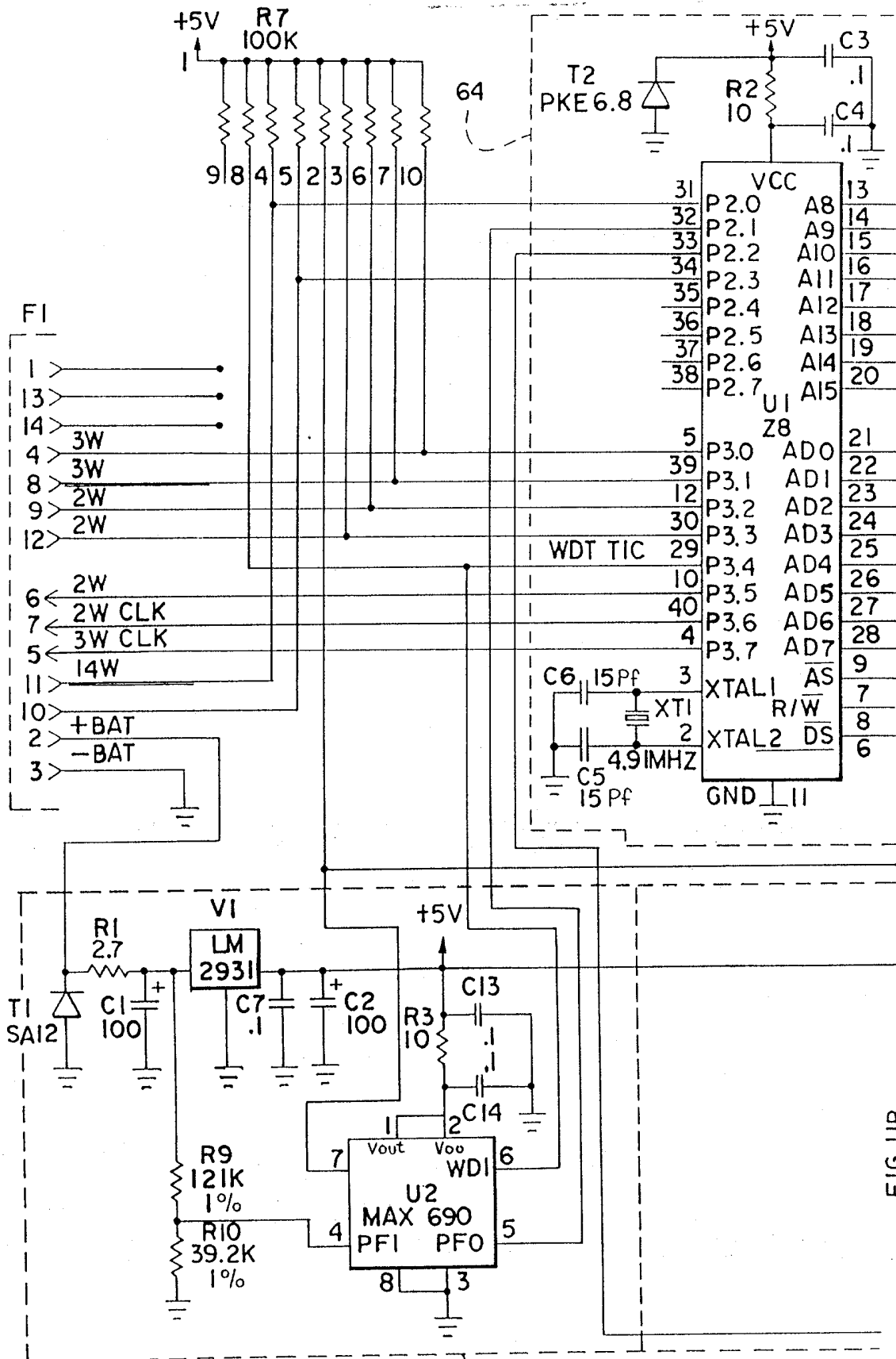


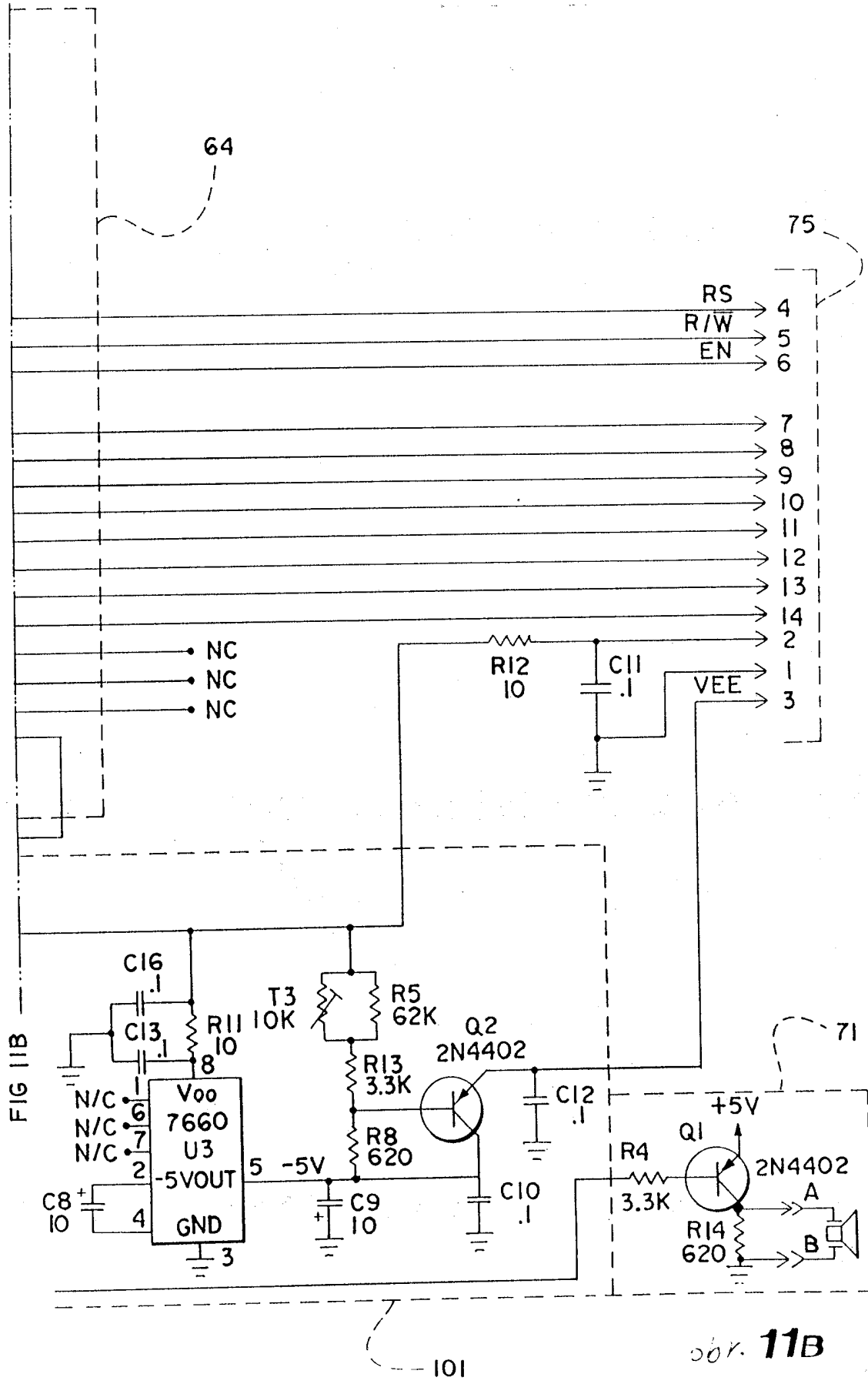
FIG 11B

obr. 11A

99

Ukr. Fed. Na. Akad. Nauk
Kyiv, 2001

DV 1569-91.K



obr. 11B

СЕР. СТАНИСЛАВ КОРЕВЦОВ
СОВЕТСКИЙ