



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224 203

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 12 10 77
(21) PV 6617-77

(51) Int. Cl.³ G 08 C 19/02

(40) Zveřejněno 27 05 83
(45) Vydáno 01 09 84

(75)

Autor vynálezu KONĚV KUZMA AFANASJEVIČ, MOSKVA
SULIMIN VLADIMIR DIMITRIJEVIČ, LJUBERTCY
ŠELKUNOV JURIJ NIKOLAJEVIČ, MOSKVA /SSSR/

(54) Zapojení pro dálkovou kontrolu objektů ležících podél trasy alespoň jednoho telemechanického kanálu použitého jako hlavního potrubního vedení

Vynález se týká zapojení pro dálkovou kontrolu objektů ležících podél trasy alespoň jednoho ~~jako~~ ^{želez} telemechanického kanálu použitého hlavního potrubního vedení, který obsahuje n přístrojů pro příjem a vysílání, připojených na hlavní potrubní vedení a ležících u kontrolovaných objektů hlavního potrubního vedení, a který obsahuje přijímací a signalizační zařízení, které je v místě sběru dat připojeno na totéž hlavní potrubní vedení, přičemž systém vytváří pomocí jednoho z n přístrojů pro příjem a vysílání časový impulsový kontrolní signál obsahující značkovací impulsy a přestávky mezi nimi, přenášející telemechanickou informaci a předávaný po potrubním kanálu do přijímacího signalizačního zařízení postupným přenášením všemi následujícími přístroji pro příjem a vysílání a je reprodukován přijímacím a signalizačním zařízením.

Vynálezu může být použito v průmyslu zemního plynu a v průmyslu ropném, jakož i v komunálním hospodářství při výstavbě systémů dálkové kontroly ke kontrole funkce zařízení na hlavních plynovodech a ropovodech, u nichž k předání informací se používá potrubního kanálu. Takovými kontrolovanými zařízeními jsou například zařízení pro katodickou ochranu plynovodů a ropovodů před zemní korozí a korozí vznikající bludnými proudy, ventily na potrubí, místa a stanice rozvodu plynu a ropy.

224 203

Jsou známa zapojení pro dálkovou kontrolu zařízení na plynovodech a ropovodech, u nichž k přenosu informací jsou používána venkovní vedení nebo kabelové spojení.

U jiného známého zapojení pro dálkovou kontrolu určeného ke kontrole funkce, například zařízení pro katodickou ochranu na plynovodech a ropovodech o jedné větvi se používá k přenosu informace dálkového řízení sdělovacího kanálu tvořeného potrubím a zemí.

Znamé zapojení obsahuje přístroje pro příjem a vysílání, které se postaví ke kontrolovaným zařízením na plynovodu nebo ropovodu, jakož i zařízení pro příjem a signalizaci na místě sběru dat.

U známých zapojení obsahuje kontrolní signál modulovaný polohou impulsů, vytvářený přístroji pro příjem a vysílání, značkový impuls o jednom kmitočtu s přestávkou nesoucí informaci dálkového řízení. V každém přístroji pro příjem a vysílání může být vytvářen vlastní kontrolní signál modulovaný polohou impulsů s danou délkou přestávky.

Kontrolní signál modulovaný polohou impulsů předává se po potrubním kanále k zařízení pro příjem a signalizaci od posledního přístroje pro příjem a vysílání předáváním signálu postupně všemi mezilehlými přístroji pro příjem a vysílání.

Tento předávací provoz existuje při normální funkci všech zkoušených zařízení potrubního vedení.

Vyskytne-li se v jednom ze zařízení potrubního vedení provozní porucha, je kontrolní signál vytvářen přístrojem pro příjem a vysílání za ním ležícím o daném trvání přestávky a všemi následujícími přístroji pro příjem a vysílání je předáván zařízení pro

příjem a signalizaci. Po zpracování v tomto zařízení je signál reprodukován na světelné tabuli jako číslo zařízení potrubního vedení s poruchou.

Každý přístroj pro příjem a vysílání tohoto známého zapojení obsahuje přijímač s filtrem, jehož vstup je připojen k potrubnímu vedení a jehož výstup je spojen přes střídavý zesilovač se vstupem amplitudového detektoru. Výstup amplitudového detektoru slouží jako výstup přijímače. K vysílači tohoto přístroje pro příjem a vysílání patří řídicí generátor, dělič kmitočtu, jehož čítací vstup je spojen s výstupem řídicího generátoru, obvod pro vytváření sledů impulsů, obvod pro vytváření nulovacích impulsů, jehož vstup je připojen k výstupu obvodu pro vytváření sledů impulsů a jehož výstup je připojen ke vstupům pro nastavení děliče kmitočtu do výchozího stavu, obvod logického součinu, u něhož je jeden vstup spojen se skupinou výstupů děliče kmitočtu a jehož druhý vstup je spojen s výstupem obvodu pro vytváření sledů impulsů.

K přístroji pro příjem a vysílání patří též modulátor, u něhož je jeden vstup spojen s výstupem obvodu logického součinu vysílače, výstup je spojen s potrubním vedením a druhý vstup je spojen s jedním pólem zdroje proudu, jehož druhý pól je uzemněn.

Zařízení pro příjem a signalizaci známého zapojení obsahuje přijímač s filtrem, jakož i vyhodnocovací a signalizační blok, přičemž jeden vstup filtru přijímače je připojen na potrubní vedení a druhý vstup je spojen s přidavným zemním přípojem, zatím co vyhodnocovací a signalizační blok obsahuje obvod logického součinu, jehož vstup slouží jako vstup tohoto bloku, jakož i čítač impulsů,

224 203

jehož vstup je připojen a řídicí generátor a jehož výstup je spojen se vstupem tabule pro znázorňování informací.

Při příjmu kontrolního signálu modulovaného polohou impulsů vykazuje však toto známé zapojení nedostačující odolnost proti rušení. Při použití značkovacího impulsu jednoho kmitočtu k vytváření kontrolního signálu modulovaného polohou impulsů není dána žádná možnost uskutečnit dálkovou kontrolu zařízení vedení na rozvětvených potrubních vedeních.

Znamé zapojení také nepřipouští připojení více zkoušených zařízení vedení na přístroj pro příjem a vysílání.

Cílem vynálezu je vyvinutí zapojení pro dálkovou kontrolu funkce zařízení na potrubních vedeních, u něhož se dosahuje větší provozní spolehlivosti zařízení na potrubních vedeních a u něhož jsou sníženy náklady výstavby sdělovacího kanálu pro přenášení informací od a ke kontrolovaným zařízením na potrubním vedení.

Vynález řeší úlohu vyvinout zapojení pro dálkovou kontrolu funkce zařízení na potrubních vedeních, u něhož řešení zapojení přístrojů pro příjem a vysílání a zařízení pro příjem a signalizaci poskytuje vyšší bezpečnost proti poruchám při příjmu kontrolních signálů modulovaných polohou impulsů, umožňuje dálkovou kontrolu provozu zařízení na rozvětvených potrubních vedeních a dovoluje připojení více zařízení vedení na přístroj pro příjem a vysílání.

Tato úloha je vyřešena a popsané nevýhody jsou odstraněny u zapojení pro dálkovou kontrolu objektů ležících podél trasy,

alespoň jednoho jako telemechanického kanálu použitého hlavního potrubního vedení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že pro vytváření dvoufrekvenčního značkovacího impulsu časového impulsového kontrolního signálu každý z n přístrojů pro příjem a vysílání, připojených přes příslušné snímače ke kontrolovaným objektům, obsahuje přijímač, sestávající z elektricky s hlavním potrubním vedením vázaného obvodu pro ochranu proti přepětí a síťovým poruchám, jehož druhý vstup je spojen s přidavným zemněním, a z prvního nízkofrekvenčního filtru, k jehož výstupu jsou v serii připojeny první pásmový filtr a zesilovač střídavého proudu, jehož výstup je elektricky vázán s prvním vstupem prvního obvodu pro analýzu kontrolního signálu, dále vysílač sestávající z řídicího generátoru, děliče kmitočtu, jehož sčítávací vstup je spojen s výstupem řídicího generátoru, dále z členu pro vytváření sledu impulsů, členu pro vytváření nulovacích impulsů, jehož vstup je spojen s prvním výstupem členu pro vytváření sledu impulsů a jehož výstup je připojen ke vstupům pro nastavení děliče kmitočtu do výchozího stavu, dále z prvního obvodu logického součinu, jehož první vstup je spojen se skupinou výstupů děliče kmitočtu, jehož druhý vstup je spojen s výstupem členu pro vytváření sledu impulsů a s druhým vstupem prvního obvodu pro analýzu kontrolního signálu přijímače, dále z blokovacího obvodu, jehož první vstup je spojen s výstupem obvodu pro analýzu kontrolního signálu přijímače a jehož výstup je připojen k prvnímu vstupu členu pro vytváření sledu impulsů, dále z řídicí jednotky, jejíž první vstup je spojen s výstupem členu pro vytváření sledu impulsů, jejíž druhý vstup je spojen před druhým obvod logického součinu s příslušnou

224 203

skupinou výstupů děliče kmitočtu, dále z prvního obvodu logického součtu, jehož vstupy jsou spojeny s příslušnými snímači a jehož výstup je připojen k třetímu vstupu prvního obvodu logického součinu, dále z třetího obvodu logického součinu, čtvrtého obvodu logického součinu a pátého obvodu logického součinu, jejichž vstupy jsou spojeny s příslušnými skupinami výstupů děliče kmitočtu, přičemž výstup třetího obvodu logického součinu je připojen k druhému vstupu blokovacího obvodu, výstup pátého obvodu logického součinu je připojen ke druhému vstupu členu pro vytváření sledu impulsů a výstup čtvrtého obvodu logického součinu je připojen k třetímu vstupu členu pro vytváření sledu impulsů, a jehož řídicí generátor je kmitočtově řízený generátor, jehož první vstup je spojen s výstupem řídicí jednotky, a obsahuje ještě modulátor, jehož první vstup je spojen s výstupem prvního obvodu logického součinu vysílače, jehož výstup je elektricky spojen s hlavním potrubním vedením a jehož druhý vstup je spojen s jedním pólem zdroje proudu, jehož druhý pól je připojen k zemnění.

Vynález dovoluje podstatně snížit investice pro výstavbu kanálů dálkového řízení použitím potrubního kanálu pro přenášení zpráv a zvýšit efektivnost, jakož i provozní spolehlivost zařízení na systémech potrubního vedení.

Příklady provedení zapojení pro dálkovou kontrolu objektů ležících podél trasy alespoň jednoho jako sdělovacího kanálu použitého potrubního vedení podle vynálezu jsou zobrazeny na přiložených výkresech, na nichž na obr. 1 je znázorněno schematické zapojení pro dálkovou kontrolu funkce zařízení potrubního vedení

ležících podél trasy $\mathfrak{p}$ potrubních vedení podle vynálezu, na obr. 2 je funkční schéma přístroje pro příjem a vysílání podle vynálezu, na obr. 3 je funkční schéma modulátoru provedeného podle vynálezu, na obr. 4 je funkční schéma zařízení pro příjem a signalizaci podle vynálezu, na obr. 5 je řídicí zapojení podle vynálezu, na obr. 6 je funkční schéma paměti podle vynálezu, na obr. 7 je časový diagram kontrolních signálů modulovaných polohou impulsů, které jsou v zapojení pro dálkovou kontrolu podle vynálezu vytvářeny ke kontrole funkce zařízení na potrubním vedení a probíhají potrubním vedením, a na obr. 8 je časový diagram kontrolních signálů modulovaných polohou impulsů, vytvářených podle vynálezu v rozvětveném potrubním kanále.

Zapojení pro dálkovou kontrolu funkce zařízení potrubního vedení, ležící podél potrubní magistrály, obsahuje potrubní sdělovací kanál, který sestává z hlavního potrubního vedení $\underline{1}$ (obr. 1), jakož i z přístrojů $\underline{4}_1 \dots \underline{4}_n$ pro příjem a vysílání, připojených přes skupiny snímačů $\underline{2}_1 \dots \underline{2}_m$ na kontrolovaném objektu $\underline{3}_1 \dots \underline{3}_n$ potrubního vedení. Vstup $\underline{5}$ každého přístroje $\underline{4}_1 \dots \underline{4}_n$ pro příjem a vysílání je připojen v prvním bodě $\underline{6}$ na hlavní potrubní vedení $\underline{1}$.

K zapojení patří také zařízení $\underline{7}$ pro příjem a signalizaci, které je v místě $\underline{8}$ sběru dat. Vstup $\underline{9}$ zařízení $\underline{7}$ pro příjem a signalizaci je připojen k hlavnímu potrubnímu vedení $\underline{1}$.

Každý přístroj $\underline{4}$, například přístroj $\underline{4}_1$, pro příjem a vysílání obsahuje první přijímač $\underline{10}$, jehož výstup je spojen s prvním výstupem $\underline{11}$ vysílače $\underline{12}$, u něhož je druhý vstup $\underline{13}$ připojen k výstupu odpovídající skupiny snímačů $\underline{21}$. První výstup vysílače $\underline{12}$

224 203

u něhož je druhý vstup 13 připojen k výstupu odpovídající skupiny snímačů 2₁. První výstup vysílače 12 leží na prvním vstupu 13' přijímače 10 a druhý výstup vysílače 12 je spojen s prvním 14 vstupem modulátoru 15, jehož výstup je připojen k hlavnímu potrubnímu vedení 1 v druhém bodě 16.

Druhý vstup 17 modulátoru 15 je přiveden k první svorce zdroje 18 proudu, jehož druhý svorka je spojena se zemněním 19.

Druhý vstup 20 přijímače 10 je připojen k prvnímu přídavnému zemnění 21.

K zařízení 7 pro příjem a signalizaci patří přijímací blok 22, u něhož první vstup slouží jako první vstup 2 zařízení 7 pro příjem a signalizaci, druhý vstup 23 je připojen k druhému přídavnému zemnění 24 a výstup leží na vstupu 25 přijímacího a signalizačního bloku 26, jehož výstup je spojen s třetím vstupem 26' přijímacího bloku 22. Šipkami A₁...A_n je naznačen směr, jímž probíhá kontrolní signál modulovaný polohou impulsů potrubním kanálem při retranslačním provozu.

Na obr. 1 je strukturální schéma zapojení pro dálkovou kontrolu funkce zařízení potrubního vedení, ležících podél trasy hlavních potrubních vedení 1₁ ... 1_p.

Každý přístroj 4 pro příjem a vysílání, například přístroj 4₁ pro příjem a vysílání obsahuje první přijímač 10 (obr. 2) a obvodem 27 pro ochranu proti přepětí a síťovým poruchám, který chrání proti přepětím na potrubním kanále. První vstup 28 obvodu 27 pro ochranu proti přepětí a síťovým poruchám slouží jako první vstup 5 přístroje 4₁ pro příjem a vysílání a druhý jeho vstup tvoří druhý

vstup 20 přijímače 10. Dále k přijímači 10 patří sériové zapojení prvního nízkofrekvenčního filtru 29, prvního pásmového filtru 30 a zesilovače proudu 31.

Přijímač 10 má také první obvod 32 pro analýzu kontrolního signálu, jehož první vstup 33 je spojen s výstupem zesilovače proudu 31, jehož druhý vstup slouží jako první vstup 13' přijímače 10 a jehož výstup tvoří výstup přijímače 10 a je spojen s prvním vstupem 11 vysílače 12.

Každý přístroj 4, například přístroj 4₁, pro příjem a vysílání obsahuje vysílač 12 a kmitočtově klíčováním řídicím generátorem 34, děličem 35 kmitočtu, jehož ~~řídící~~ vstup 36 je spojen s řídicím generátorem 34, dále s členem 37 pro vytváření sledu impulsů, jakož i s členem 38 pro vytváření nulovacích impulsů, jehož vstup 39 je spojen s prvním výstupem členu 37 pro vytváření sledu impulsů a jehož výstup je připojen ke vstupům 40 pro nastavení děliče 35 kmitočtu do výchozího stavu

Vysílač 12 obsahuje také první obvod 41 logického součinu, u něhož je první vstup 42 připojen ke skupině výstupů děliče 35 kmitočtu a druhý vstup 43 je spojen s druhým výstupem členu 37 pro vytváření sledu impulsů a je připojen k výstupu vysílače 12 spojeném s prvním vstupem 13' přijímače 10.

K vysílači 12 patří dále blokovací obvod 44, u něhož první vstup 45 slouží jako první vstup 11 vysílače 12, druhý vstup 46 je připojen přes třetí obvod 47 logického součinu k jiné skupině výstupů děliče 35 kmitočtu a výstup je spojen s prvním vstupem 48

224 203

členu 37 pro vytváření sledu impulsů. Třetí vstup 49 a druhý vstup 50 členu 37 pro vytváření sledu impulsů jsou připojeny přes čtvrtý obvod 51 a pátý obvod 52 logického součinu k odpovídajícím skupinám výstupů děliče 35 kmitočtu.

Vysílač 12 obsahuje mimoto řídicí jednotku 53, u níž je první vstup 54 připojen k druhému výstupu členu 37 pro vytváření sledu impulsů a druhý vstup 55 je spojen přes druhý obvod 56 logického součinu s další skupinou výstupů děliče 35 kmitočtu a výstup je připojen k prvnímu vstupu 57 řídicího generátoru 34, jakož i první obvod 58 logického součtu, jehož vstup 59 slouží jako druhý vstup 13 vysílače 12 a jehož výstup je spojen se třetím vstupem 60 prvního obvodu 41 logického součinu.

Druhý vstup 61 řídicího generátoru 34 slouží jako třetí vstup vysílače 12.

Je-li použito jako zdroje proudu střídavé sítě, musí být modulátor 15 vybudován jako obvod znázorněný na obr. 3. Na první svorku 62, a druhou svorku 63 střídavé zdroje 18 proudu se připojí usměrňovač 64, přes nějž se uskutečňuje elektrické spojení modulátoru 15 s hlavním potrubním vedením 1.

Modulátor 15 obsahuje výkonový obvod 65, u něhož je první vstup 66 spojen s přídavným hradlem 67 a druhý vstup výkonového obvodu 65 je připojen k prvnímu vstupu 69 usměrňovače 64, jehož druhý vstup 70 je spojen s druhou svorkou 63 zdroje 18 proudu. První výstup usměrňovače 64 je připojen k hlavnímu potrubnímu vedení 1 a jeho druhý výstup je připojen k zemnění 19. K modulátoru 15 patří také posouvač 71 fáze, u něhož první a druhý vstup 72, 73

jsou spojeny s první a druhou svorkou 62, 63 zdroje 18 proudu a výstup slouží jako první výstup modulátoru 15, který je ve spojení s druhým vstupem 61 (obr. 2) řídicího generátoru 34. Mimoto obsahuje modulátor 15 první řídicí obvod 74 (obr. 3), jehož výstup je spojen s prvním vstupem 14 modulátoru 15 a jehož výstup je spojen se vstupem 75 přídavného hradla 67.

K přijímacímu bloku 22 (obr. 4) zařízení 7 pro příjem a signalizaci patří obvod 76 pro ochranu proti přepětí na hlavním potrubním vedení 1 a před poruchami v síti. Jeho první vstup tvoří první vstup 2 zařízení 7 pro příjem a signalizaci a jeho druhý vstup je spojen s druhým vstupem 23 přijímacího bloku 22.

Výstup obvodu 76 pro ochranu proti přepětí je ve spojení přes seriové spojení druhého nízkofrekventního filtru 77, druhého pásmového filtru 78 a zesilovače 79 střídavého proudu s prvním vstupem druhého obvodu 81 pro analýzu kontrolního signálu. Druhý vstup druhého obvodu 81 pro analýzu kontrolního signálu slouží jako třetí vstup 26₁ přijímacího bloku 22.

K zařízení 7 pro příjem a signalizaci patří přijímací a signalizační blok 26 obsahuje obvod 82 příjmu kontrolního signálu, u něhož první vstup slouží jako vstup 25 přijímacího a signalizačního bloku 26 a druhý vstup 83 je přes šestý obvod 84 logického součinu spojen se skupinou prvních výstupů prvního čítače 85 impulsů, jakož i druhý obvod 86 logického součtu, jehož první a druhý vstup 87, 88 jsou přes první a druhý tvarovač 89, 90 impulsů ve spojení s výstupy obvodu 82 příjmu kontrolního signálu. Výstup druhého obvodu 86 logického součtu je připojen k prvnímu vstupu 91 prvního čítače 85

224 203

impulsů, jehož druhý výstup je spojen s třetím vstupem 92 obvodu 82 příjmu kontrolního signálu. První výstup obvodu 82 příjmu kontrolního signálu je připojen k třetímu vstupu 26₁ přijímacího bloku 22.

K přijímacímu a signalizačnímu bloku 26 patří také druhý řídicí obvod 93, jehož první vstup 94 je spojen s druhým tvarovačem 90 impulsů a s druhým vstupem 88 druhého obvodu 86 logického součtu. Druhý vstup 95 prvního čítače 85 impulsů je spojen se vstupem druhého tvarovače 90 impulsů. Druhý vstup 96 druhého řídicího obvodu 93 je spojen s druhým výstupem obvodu 82 příjmu kontrolního signálu a jeho první výstup je připojen k třetím vstupům 97 prvního čítače 85 impulsů, u něhož je skupina prvních výstupů přivedena ke skupině třetích vstupů 98 druhého řídicího obvodu 93. U tohoto je skupina třetích vstupů 99 připojena k třetí skupině výstupů prvního čítače 85 impulsů.

Přijímací a signalizační blok 26 obsahuje paměť 100, jejíž skupina prvních vstupů 101 je spojena se skupinou prvních výstupů prvního čítače 85 impulsů. Skupina výstupů paměti 100 je připojena ke skupině pátých vstupů 102 druhého řídicího obvodu 93 a přes dekodér 105 ke skupině vstupů 104 tabule 103 pro zobrazování informací.

Druhý a třetí vstup 106, 107 paměti 100 jsou připojeny ke druhému a třetímu vstupu druhého řídicího obvodu 93.

Čtvrtý vstup 108 prvního čítače 85 impulsů je spojen s výstupem budicího generátoru 109.

Druhý řídicí obvod 93 obsahuje obvod 110 trojnásobné kontroly sledu impulsů (obr. 5). Vstup obvodu 110 trojnásobné kontroly sledu

impulsů slouží jako první vstup 94 druhého řídícího obvodu 93 a jeho výstup je připojen k prvnímu vstupu 111 druhého čítače 112 impulsů. Dále k druhému řídícímu obvodu 93 patří obvod 113 ochrany proti falešné informací, jehož první vstupy tvoří čtvrté vstupy 98 a jehož druhé vstupy tvoří páté vstupy druhého řídícího obvodu 93 a jehož vstup je připojen k druhému vstupu 114 druhého čítače 112 impulsů.

Druhý řídící obvod 93 obsahuje mimoto sedmý, osmý a devátý obvod 115, 116, 117 logického součinu, u nichž jsou vzájemně spojeny první vstupy 118, 119, 120, připojené k druhému čítači 112 impulsů, a druhé vstupy 121, 122, 123 tvoří skupinu třetích vstupů 99 druhého řídícího obvodu 93, třetí vstupy 124, 125, 126 jsou spolu spojeny a tvoří druhý vstup 96 druhého řídícího obvodu 93 a výstupy osmého a devátého obvodu 116 a 117 logického součinu slouží jako výstupy druhého řídícího obvodu 93.

Výstup sedmého obvodu 115 logického součinu je spojen s prvním vstupem třetího obvodu 127 logického součtu, jehož druhý vstup je připojen k prvnímu vstupu 94 druhého řídícího obvodu 93. Výstup třetího obvodu 127 logického součtu tvoří výstup druhého řídícího obvodu 93.

K paměti 100 patří desátý, jedenáctý, dvanáctý a třináctý obvod 128, 129, 130, 131 logického součinu (obr. 6), u nichž skupina prvních spojených vstupů tvoří druhý vstup 106 paměti 100, druhé vstupy slouží jako první vstupy 101 paměti 100 a výstupy jsou spojeny s prvními vstupy 132, 133, 134, 135 statického prvního, druhého, třetího a čtvrtého klopného obvodu 136, 137, 138, 139

224 203

Jejichž spojené druhé vstupy 140, 141, 142, 143 tvoří třetí vstup 107 paměti 100. Výstupy prvního, druhého, třetího a čtvrtého klop-
ného obvodu 136, 137, 138, 139 slouží jako výstupy paměti 100.

Na obr. 7 je časový diagram kontrolních signálů modulovaných polohou impulsů v potrubním kanále, přičemž diagram I ukazuje vytváření kontrolních signálů modulovaných polohou impulsů v prvním přístroji 4₁ pro příjem a vysílání a diagramy II až N ukazují vytváření kontrolních signálů modulovaných polohou impulsů přístroji 4₂... 4_n pro příjem a vysílání.

Časový diagram je rozdělen na dvě části B a C, přičemž část B se týká normálního bezporuchového provozu všech kontrolovaných objektů 3₁...3_n hlavního potrubního vedení 1 a část C se vztahuje na provoz při kontrolovaném objektu 3₁ hlavního potrubního vedení 1 s poruchou.

Kontrolní signál modulovaný polohou impulsů sestává z dvou-
frekvenčního značkovacího impulsu a a z přestávky b obsahující
informací dálkového řízení, jejíž trvání je dáno v mezích a₁ od
b₁ do b_n.

Obr. 8 ukazuje časový diagram kontrolních signálů modulovaných polohou impulsů v rozvětveném potrubním kanále.

Potrubní vedení použité jako sdělovací kanál vykazuje při přenosu elektrických signálů v kmitočtovém pásmu nad 50 Hz velké kilometrické tlumení. V souvislosti s tím používají se pro přenos signálů dálkového řízení potrubním kanálem kmitočty pod 25 Hz. Ale i v tomto kmitočtovém pásmu dochází k silnému tlumení přenášených signálů a tím je přímý přenos signálu od každého kontrolovaného

zařízení vedení k místu sběru dat, ležícímu popřípadě až 100 km daleko, znemožněn.

V důsledku toho se používá pro přenos signálů od kontrolovaných objektů potrubního vedení k místu sběru dat metody retranslace kontrolních signálů mezilehlými kontrolními zařízeními.

V zapojení pro dálkovou kontrolu, určeném pro kontrolu funkce zařízení potrubního vedení, slouží přístroj pro příjem a vysílání, který je postaven na zařízení potrubního vedení, které je od místa sběru dat nejvzdálenější, jako zdroj signálu, který vytváří kontrolní signál modulovaný polohou impulsů o daném trvání. Tento signál je předáván dále všemi následujícími přístroji pro příjem a vysílání k místu sběru dat.

Na výstupu každého snímače $\underline{2}$ (obr. 1), například spínače $\underline{2}_1$, vytváří se podle stavu kontrolovaného objektu $\underline{3}_1$ potrubního vedení ("bez poruchy" nebo "s poruchou") odpovídající elektrický signál. Takto vzniklé signály se přivádějí na druhý vstup $\underline{13}$ vysílače $\underline{12}$. Při nerušeném provozu kontrolovaného objektu $\underline{3}_1$ potrubního vedení je výstup vysílače $\underline{12}$ otevřen a kontrolní signál modulovaný polohou impulsů se přivádí do hlavního potrubního vedení $\underline{1}$. Při vzniku poruchy v jednom z kontrolovaných objektů $\underline{3}$ potrubního vedení, například v kontrolovaném objektu $\underline{3}_1$ potrubního vedení, přichází od výstupu snímače $\underline{2}_1$ na druhý vstup $\underline{13}$ vysílače $\underline{12}$ odpovídající signál, který uzavře výstup vysílače $\underline{12}$, přičemž předávání kontrolních signálů modulovaných polohou impulsů do hlavního potrubního vedení $\underline{1}$ se přeruší.

224 203

U navrženého systému zapojení pro dálkovou kontrolu jsou pro přístroje $\underline{4}_1 \dots \underline{4}_n$ pro příjem a vysílání určeny dva provozní stavy:

- retranslace signálu od předcházejícího k následujícímu přístroji $\underline{4}$ pro příjem a vysílání;
- vytváření vlastního kontrolního signálu, který je předáván dále všemi následujícími přístroji $\underline{4}$ pro příjem a vysílání až k přístroji $\underline{4}_n$ pro příjem a vysílání.

Při poruše jednoho z kontrolovaných objektů $\underline{2}$ potrubního vedení například kontrolovaného objektu $\underline{2}_2$ potrubního vedení, vznikne na výstupu odpovídajícího snímače $\underline{2}$ signál logické jedničky, který blokuje provoz vysílače $\underline{12}$, přičemž se vytváření kontrolního signálu a jeho předávání od předcházejícího přístroje $\underline{4}$ pro příjem a vysílání přeruší. V tomto případě stane se zdrojem signálu přístroj $\underline{4}$ pro příjem a vysílání ležící z objektu s poruchou, v němž se vytváří kontrolní signál modulovaný polohou impulsů. Směr průběhu tohoto signálu je znázorněn šipkami $\underline{A}_1, \underline{A}_2 \dots \underline{A}_n$.

Časový diagram nakreslený na obr. 7 I B znázorňuje tok signálu v potrubním kanále od přístroje $\underline{4}_1$ pro příjem a vysílání. Retranslace signálů následujícími přístroji $\underline{4}_2 \dots \underline{4}_n$ pro příjem a vysílání je znázorněna na obr. 7 II B, 7 III B, 7 N B.

Časový diagram na obr. 7 C znázorňuje tok signálu v potrubním kanále při provozu kontrolovaného objektu $\underline{2}_1$ potrubního vedení s poruchou (obr. 1). V tomto případě se stane zdrojem signálu přístroj $\underline{4}_2$ pro příjem a vysílání, v němž se vytváří kontrolní signál, který je veden dále následujícími přístroji $\underline{4}_3 \dots \underline{4}_n$ pro příjem a vysílání (obr. 7 II C, 7 III C ... 7 N C).

Každý kontrolní signál modulovaný polohou impulsů obsahuje dvoufrekvenční značkovací signál a a přestávku b, která nese informaci dálkového řízení.

Pro všechny přístroje $\underline{4}_1 \dots \underline{4}_n$ pro příjem a vysílání (obr. 1) je stanoveno stejné trvání dvoufrekvenčního značkovacího impulsu a, přičemž trvání přestávky b (obr. 7) každého přístroje $\underline{4}$ pro příjem a vysílání (obr. 7) je voleno různě podle počtu kontrolovaných objektů 3 potrubního vedení; přitom se trvání přestávky b (obr. 7) pro každý následující přístroj $\underline{4}$ pro příjem a vysílání volí větší než trvání přestávky v předcházejícím přístroji.

Použití dvoufrekvenčního značkového impulsu o kmitočtech nosné f_1, f_2 až f_{2p-1}, f_{2p} v kontrolním signálu modulovaném polohou impulsů dovoluje podstatně zvětšit rozsah přenášené informace při použití poměrně malého počtu kmitočtů. To je důležité zejména při přenosu signálu potrubním kanálem, který připouští přenos v omezeném pásmu kmitočtů. Při použití jednofrekvenčního značkovacího impulsu je počet možných variant tvaru signálu dán počtem použitých kmitočtů, tedy výrazem $M = K$, přičemž K znamená počet použitých kmitočtů. Použitím dvoufrekvenčního značkovacího impulsu je počet variant pro složení signálu dán výrazem $M = K(K-1)$.

Použití dvoufrekvenčního značkového impulsu a kontrola jeho trvání v přijímacím přístrojích $\underline{4}$ pro příjem a vysílání přispívá mimoto ke zvýšení ochrany proti poruchám a spolehlivosti při příjmu kontrolních signálů přenášených přes potrubní kanál, jelikož při takovém složení kontrolních signálů se zmenší pravděpodobnost příchodu falešného signálu o několik řádů, i když je poměr signálu

224 203

k šumu rovný dvěma nebo větší než dvě.

Nyní bude zkoumán provozní režim zapojení u něhož všechny kontrolované objekty $3_1 \dots 3_n$ potrubního vedení (obr. 1) fungují bez poruch a jako zdroj signálu slouží přístroj 4_1 pro příjem a vysílání, zatímco všechny následující přístroje $4_2 \dots 4_n$ pro příjem a vysílání předávají signál vytvářený přístrojem 4_1 pro příjem a vysílání dále až k zařízení 7 pro příjem a signalizaci.

Ve vysílači 12 přístroje 4_1 pro příjem a vysílání se vytváří kontrolní signál modulovaný polohou impulsů, který je přiváděn do hlavního potrubního vedení 1 v druhém bodě 16₁.

Tento signál je přijímán přijímačem 10 přístroje 4_2 pro příjem a vysílání, který je připojen k hlavnímu potrubnímu vedení 1 v prvním bodě 6₂. Přijatý signál nastaví ve vysílači 12 druh provozu retranslace tohoto signálu. Od výstupu přístroje 4_2 pro příjem a vysílání je kontrolní signál modulovaný polohou impulsů (obr. 7 II B) přiváděn do hlavního potrubního vedení 1 (obr. 1) v druhém bodě 16₂. Tento pochod vysílání signálu a jeho příjmu opakuje se, jak popsáno, n-krát, až je tento signál přijat přijímacím blokem 22 zařízení 7 pro příjem a signalizaci.

Když například dojde k poruše v kontrolovaném objektu 2_1 potrubního vedení, přeruší se předávání kontrolního signálu modulovaného polohou impulsů (obr. 7 I C) od výstupu přístroje 4_1 pro příjem a vysílání do potrubního kanálu. Nepřítomnost signálu z přístroje 4_1 pro příjem a vysílání na vstupu přijímače 10 přístroje 4_2 pro příjem a vysílání (obr. 1) má za následek, že vysílač 12 přístroje 4_2 pro příjem a vysílání vytváří vlastní

kontrolní signál modulovaný polohou impulsů (obr. 7 II C) o trvání přestávky $\underline{b}_2$, to jest přístroj $\underline{4}_2$ pro příjem a vysílání (obr. 1) se stane zdrojem signálu.

Od výstupu přístroje $\underline{4}_2$ pro příjem a vysílání je kontrolní signál modulovaný polohou impulsů přenášén dále popsáným způsobem retranslace k zařízení $\underline{7}$ pro příjem a signalizaci. V něm se vytváří signál, který odpovídá číslu kontrolovaného objektu $\underline{3}_1$ potrubního vedení s poruchou. Přenos kontrolního signálu modulovaného polohou impulsů se děje cyklicky, přičemž perioda cyklu se rovná trvání $\underline{b}$ přestávky (obr. 7). V zařízení $\underline{7}$ pro příjem a signalizaci (obr. 1) vydá se informace pokaždé po třech cyklech příjmu kontrolního signálu tabuli 105 pro zobrazování informací (obr. 4).

Při dálkové kontrole objektů potrubního vedení, která leží podél trasy rozvětveného dálkového potrubního vedení $\underline{1}$ (obr. 1) funguje systém podobně, jak bylo popsáno pro případ potrubního kanálu s jednou větví.

Rozdíl spočívá jen v tom, že kombinace kmitočtů nosné ve dvoufrekvenčním značkovém impulsu je volena různě pro každý potrubní kanál, například f_1, f_2 (obr. 8) pro první hlavní potrubní vedení $\underline{1}_1$ (obr. 1), f_3, f_4 (obr. 8) pro druhé hlavní potrubní vedení $\underline{1}_2$ (obr. 1) a tak dále až f_{2p-1}, f_{2p} (obr. 8) pro hlavní potrubní vedení $\underline{1}_p$ (obr. 1).

Budeme si nyní všimat, jak pracuje vysilač 12 (obr. 3) při vytváření a přenášení vlastního signálu. V tomto případě mají být snímači 2 (obr. 1) předávány signály na všechny vstupy 59 prvního obvodu 58 logického součinu, při nichž první obvod 58 logického součinu se neuvádí v činnost. Mimoto nemají být na vstup

224 203

přijímače 10 přiváděny žádné kontrolní signály modulované polohou impulsů od předcházejícího přístroje 4 pro příjem a vysílání.

Sledování činnosti vysílače 12 necht' začne okamžikem, v němž jsou všechny jednotky přístroje ve výchozím stavu. Na prvním výstupu členu 37 pro vytváření sledu impulsů se přitom objevuje logický signál, který otevře druhý vstup 43 prvního obvodu 41 logického součinu a přes první vstup 13' blokuje přijímač 10. V okamžiku otevření prvního obvodu 41 logického součinu začne vytváření značkovacího impulsu a (obr. 7). Přitom jsou od výstupu kmitočtově klíčovaného řídicího generátoru 34 vysílány impulsy o kmitočtu F_1 na sčítávací vstup 36 (obr. 2) děliče 35 kmitočtu.

Od jednoho výstupu první skupiny výstupů děliče 35 kmitočtu přivádějí se na první vstup 42 otevřeného prvního obvodu 41 logického součinu impulsy nosného kmitočtu f_1 .

Po uplynutí doby, která odpovídá přibližně polovině trvání značkovacího impulsu a (obr. 7) objeví se na druhé skupině výstupů děliče 35 kmitočtu (obr. 2) logické signály, při nichž se druhý obvod 56 logického součinu otevře, a od výstupu druhého obvodu 56 logického součinu je vydán na druhý vstup 55 řídicí jednotky 53 impuls, který v této řídicí jednotce 53 nastaví opačný stav. Přitom dospěje od výstupu řídicí jednotky 53 k prvnímu vstupu 57 řídicího generátoru 34 signál, který vybudí řídicí generátor 34 k vytváření kmitů o kmitočtu F_2 .

Současně s přechodem řídicího generátoru 34 do kmitavého režimu s kmitočtem F_2 dospějí od jednoho výstupu první skupiny výstupů děliče 35 kmitočtu k druhému vstupu 42 prvního obvodu 41 logického

součinu impulsy nosného kmitočtu f_2 . To odpovídá vytváření druhé poloviny značkovacího impulsu a (obr. 7).

Po uplynutí doby, která odpovídá trvání značkovacího impulsu a, vytvoří se na výstupu pátého obvodu 52 logického součinu (obr. 2) připojeného na třetí skupinu výstupů děliče 35 kmitočtu impuls, který se přivede na druhý vstup 50 členu 37 pro vytváření sledu impulsů a nastaví člen 37 pro vytváření sledu impulsů do opačného stavu. Přitom se na druhém výstupu členu 37 pro vytváření sledu impulsů vytvoří impuls, který se předá na druhý vstup 43 prvního obvodu 41 logického součinu a na první vstup 54 řídicí jednotky 53 a blokuje její vstupy. Tím se vytvoří na výstupu prvního obvodu 41 logického součinu dvoufrekvenční značkový impuls o kmitočtech nosné f_1 , f_2 (obr. 7) s danou časovou polohou.

Přitom dospěje od výstupu řídicí jednotky 53 (obr. 2) k prvnímu vstupu 57 řídicího generátoru 34 signál, který řídicí generátor 34 přestaví do kmitavého režimu s kmitočtem F_1 . Od výstupu řídicího generátoru 34 jsou přiváděny impulsy o kmitočtu F_1^{na} sčítací vstup 36 děliče 35 kmitočtu. Po době, která odpovídá trvání přestávky b (obr. 7) kontrolního signálu modulovaného polohou impulsů, dojdou na pátou skupinu výstupů děliče 35 kmitočtu (obr. 2) logické signály, při nichž se čtvrtý obvod 51 logického součinu otevře.

Od výstupu čtvrtého obvodu 51 logického součinu k třetímu vstupu 49 členu 37 pro vytváření sledu impulsů dospěje impuls, který tento člen nastaví do výchozího stavu. Přitom se objeví na prvním výstupu členu 37 pro vytváření sledu impulsů impuls, který se přivede přes člen 38 pro vytváření nulovacích impulsů na vstup

224 203

40 pro nastavení děliče 35 kmitočtu do výchozího stavu a tento převede do výchozího stavu. Tím se obvod vysílače 12 připraví k opakování cyklu vytváření sledu impulsů na výstupu vysílače 12.

Sled signálů vytvářený ve vysílači 12 přivádí se prvním vstupu 14 modulátoru 15. Při objevení se dvoufrekvenčního značkovacího impulsu na prvním vstupu 14 přejde modulátor 15 na komutaci proudu dodávaného zdrojem 18 proudu s kmitočty f_1 , f_2 . Od výstupu modulátoru 15 dospěje tedy k potrubnímu kanálu kontrolní signál modulovaný polohou impulsů, který nese informaci o bezporuchovém provozu kontrolovaného objektu 3 potrubního vedení. Při vysazení jednoho z kontrolovaných objektů 3 potrubního vedení zareaguje odpovídající snímač 2 a na jednom ze vstupů 59 (obr. 2) prvního obvodu 58 logického součtu patřícího k přístroji 4 pro příjem a vysílání objeví se logický signál, při němž nastane spuštění prvního obvodu 58 logického součtu. Tento výstupní signál dospěje k třetímu vstupu 60 prvního obvodu 41 logického součinu a zablokuje ho, přičemž na výstupu modulátoru 15 není vytvářen žádný kontrolní signál modulovaný polohou impulsů.

Při retranslačním provozu funguje přístroj 4 pro příjem a vysílání následovně.

Od hlavního vedení 1 (obr. 2) dospěje k prvním vstupu 28 obvodu 27 pro ochranu proti přepětí a síťovým poruchám kontrolní signál modulovaný polohou impulsů, vytvářený předcházejícím přístrojem 4 pro příjem a vysílání. Od výstupu obvodu 27 pro ochranu proti přepětí a síťovým poruchám je signál veden k prvním nízkofrekvenčnímu filtru 29. Vyslaný sinusový signál se přivede

od výstupu prvního nízkofrekvenčního filtru 29 na vstup zesilovače proudu 31. Od jeho výstupu dospěje signál na první obvod 32 pro analýzu kontrolního signálu a na výstupu prvního obvodu 32 pro analýzu kontrolního signálu se vytvoří impuls pro vybuzení vysilače 12. Tento impuls se předá na první vstup 45 blokovacího obvodu 44 pro blokování vysilače 12 a spustí blokovací obvod 44. Od výstupu blokovacího obvodu 44 dospěje impuls k prvnímu vstupu 48 členu 37 pro vytváření sledu impulsů. Člen 37 pro vytváření sledu impulsů se spustí a tento uvede dělič 35 kmitočtu přes první výstup a přes člen 38 pro vytváření nulovacích impulsů do výchozího stavu. V tomto okamžiku započne vytváření značkovacího impulsu a probíhající nahoře popsaným způsobem a přístroj 4 pro příjem a vysílání začne vytvářet přestávku b.

Při pokračujícím naplňování děliče 35 kmitočtu (obr. 2) impulsy dodávanými řídicím generátorem 34 a po uplynutí blokovací doby, která je zvolena jako trojnásobek trvání impulsu a, objeví se na čtvrté skupině výstupů děliče 35 kmitočtu logické signály, při nichž zareaguje třetí obvod 47 logického součinu a vyšle ze svého výstupu impuls na druhý vstup 46 blokovacího obvodu 44. Tento impuls uvede blokovací obvod 44 do jeho výchozího stavu, v němž je připraven pro příjem dalšího kontrolního signálu z výstupu přijímače 10. Přitom trvá vytváření přestávky b (obr. 7) v kontrolním signálu modulovaném polohou impulsů až do příchodu nejbližší dalšího signálu z hlavního potrubního vedení 1 (obr. 2).

V tomto případě se tvoření přestávky b ve vlastním signálu neukončuje, jelikož trvání přestávky v kontrolním signálu modulovaném polohou impulsů přijatém od předcházejícího přístroje 4 pro příjem

a vysílání je vždy menší než trvání přestávky b ve vlastním signálu.

Na tento způsob se děje retranslace kontrolního signálu modulovaného polohou impulsů přijatého předcházejícím přístrojem 4 pro příjem a vysílání k dalšímu přístroji 4 pro příjem a vysílání tohoto zapojení.

Při použití samostatného zařízení pro katodickou ochranu hlavních potrubních vedení 1 jako zdroje 18 proudu děje se komutování proudu, jímž je napájeno hlavní potrubní vedení 1, podobným, již popsaným, způsobem.

Slouží-li pro napájení proudem střídavá síť, použije se v přístroji 4 pro příjem a vysílání modulátoru 15, který je proveden jako obvod znázorněný na obr. 3 a který je zapojen mezi zdroj 18 proudu a usměrňovače 64.

Při dojití sledu impulsů na první vstup 14 modulátoru 15 a tedy na vstup prvního řídícího obvodu 74, jehož značkovací impulsy jsou vyplněny kmitočty f_1 , f_2 , dospějí signály přes přídavné hradlo 67 k prvnímu vstupu 66 výkonového obvodu 65 a způsobí komutaci proudu s kmitočty f_1 , f_2 , přivedeného od první svorky 62 zdroje 18 proudu přes výkonový obvod 65 na první vstup 69 usměrňovače 64. Zavede se tedy od výstupu usměrňovače 64 do hlavního potrubního vedení 1 kontrolní signál modulovaný polohou impulsů, jehož značkovací impuls je vyplněn kmitočty f_1 , f_2 .

Pro zapojení výkonového obvodu 65 v okamžicích průchodu sinusového napětí obsahuje modulátor 15 posouvač 71 fáze, který synchronizuje kmitočtově klíčovaný řídící generátor 34 (obr. 2)

vysílače 12 kmitočtem zdroje 18 proudu.

Při použití samostatného zařízení pro katodickou ochranu nebo síťově napájeného zařízení pro katodickou ochranu k napájení proudem musí modulátor 15 zůstat otevřeným po dobu trvání přestávky v kontrolním signálu modulovaném polohou impulsů, aby se zajistil tok proudu od zdroje 18 proudu k hlavnímu potrubnímu vedení 1 pro jeho ochranu před zemní korozi a před korozi cizími proudy.

Zařízení 7 pro příjem a signalizaci (obr. 4) je určeno pro příjem kontrolních signálů modulovaných polohou impulsů přenášelných potrubním kanálem, pro jejich zpracování a předání tabuli 105 pro zobrazování informací.

V dalším je zkoumána funkce zařízení 7 pro příjem a signalizaci ve dvou provozních režimech:

- při příjmu kontrolních signálů modulovaných polohou impulsů a
- při neexistujícím příjmu kontrolních signálů modulovaných polohou impulsů z přístroje 4_n pro příjem a vysílání (obr. 1), který leží nejbližší místu sběru dat.

Při připojení napájecího napětí nastaví se první čítač 85 impulsů (obr. 4), druhý řídicí obvod 93 a paměť 100 zařízení 7 pro příjem a signalizaci do jejich výchozího stavu.

Od výstupů statického prvního, druhého, třetího a čtvrtého klopného obvodu 136, 137, 138, 139 (obr. 6) paměti 100 přivádějí se dekodéru 103 logické signály odpovídající nulovým stavům prvního, druhého, třetího a čtvrtého klopného obvodu 136, 137, 138 a 139. V dekodéru 103 zpracovaná informace dostává se ke

vstupu 104 tabule 105 pro zobrazování informací. Při tomto výchozím stavu zařízení 7 pro příjem a signalizaci se však informace na tabuli 105 pro zobrazování informací nezobrazí.

Jsou-li od přístroje 4_n pro příjem a vysílání (obr. 1) hlavním potrubním vedením 1 přiváděny kontrolní signály modulované polohou impulsů, například s trváním přestávky b₁ (obr. 7B), objeví se na prvním vstupu 2 zařízení 7 pro příjem a signalizaci sled impulsů, který je předáván dále od výstupu přijímacího bloku 22 na vstup 25 přijímacího a signalizačního bloku 26.

Pro příjem sledu signálů funguje přijímací blok 22 (obr. 4) podobně jako přijímač 10 (obr. 2) přístroje 4 pro příjem a vysílání.

Při objevení se prvního impulsu na vstupu 25 (obr. 4) přijímacího a signalizačního bloku 26 a v důsledku toho na vstupu obvodu 82 příjmu kontrolního signálu vyše se druhým výstupem obvodu 82 příjmu kontrolního signálu na vstup prvního tvarovače 89 impulsů a současně na druhý vstup 96 druhého řídicího obvodu 93 logický signál. Od výstupu prvního tvarovače 89 impulsů dospěje impuls přes druhý obvod 86 logického součtu na první vstup 91 prvního čítače 85 impulsů a nastaví v první sekci prvního čítače 85 impulsů výchozí stav. Nato počne plnění prvního čítače 85 impulsů impulsy dodávaným budícím generátorem 109.

Logický signál přiváděný od výstupu obvodu 82 příjmu kontrolního signálu na druhý 96 (obr. 5) druhého řídicího obvodu 93 otevře třetí, čtvrtý a pátý vstup 124, 125 a 126 sedmého, osmého a devátého obvodu 115, 116 a 117 logického součinu.

Logický signál vyslaný prvním výstupem obvodu 82 příjmu kontrolního signálu (obr. 4), který ve srovnání se signálem druhého výstupu obvodu 82 příjmu kontrolního signálu má opačnou polaritu, předává se na vstup druhého tvarovače 90 impulsů, přičemž tento připraví ke spuštění, a přivádí se současně na druhý vstup 95 prvního čítače 85 impulsů, jakož i na třetí vstup 26₁ přijímacího bloku 22. Tímto signálem se zablokuje druhý obvod 81 pro analýzu kontrolního signálu, patřící k přijímacímu bloku 22, a druhá sekce prvního čítače 85 impulsů přes třetí vstup 26₁ přijímacího bloku 22, popřípadě druhý vstup 95 prvního čítače 85 impulsů.

Při plnění první sekce prvního čítače 85 impulsů impulsy dospějí příslušné řídící impulsy od jeho první skupiny výstupů po sobě ke skupině třetích vstupů 99 druhého řídícího obvodu 93, k druhému vstupu 122 osmého obvodu 116 logického součinu a k druhému vstupu 121 sedmého obvodu 115 logického součinu. Ale těmito impulsy nespustí se sedmý, osmý a devátý obvod 115, 116 a 117 logického součinu, poněvadž na první vstupy 118, 119 a 120 sedmého, osmého a devátého obvodu 115, 116 a 117 logického součinu se přiloží od výstupu druhého čítače 112 impulsů zákazový signál, který se zruší teprve po trojnásobném příjmu kontrolního signálu modulovaného polohou impulsů s přestávkou otvření odlišném od přestávky b₁ (obr. 7).

Při dalším plnění první sekce prvního čítače 85 impulsů (obr. 4), a sice po uplynutí doby, která odpovídá trvání značkovacího impulsu a dospěje od odděleného výstupu prvního čítače 85 impulsů k třetímu vstupu 92 obvodu 82 příjmu kontrolního signálu

impuls, který obvod 82 příjmu kontrolního signálu převede do výchozího stavu. Přitom se vytvoří na výstupu druhého tvarovače 90 impulsů impuls, který se přivede na první vstup 94 druhého řídicího obvodu 93 a dále přes třetí obvod 127 logického součtu (obr. 5) na třetí vstup 27 prvního čítače 85 impulsů, který uvede do výchozího stavu.

Současně impuls dospěje od výstupu druhého tvarovače 90 impulsů ke vstupu obvodu 110 trojnásobné kontroly sledu impulsů. Obvod 110 trojnásobné kontroly sledu impulsů obsahuje čítač sestávající ze dvou nezakreslených klopných obvodů a slouží pro podpočítání tří cyklů příjmu, v nichž se přijímá sled signálů dodaný od výstupu druhého tvarovače 90 impulsů (obr. 4). Při objevení se impulsu na prvním vstupu 94 druhého řídicího obvodu 93 zadá se do obvodu 110 trojnásobné kontroly sledu impulsů (obr. 5) logická jednička.

Po přechodu obvodu 82 příjmu kontrolního signálu (obr. 4) do výchozího stavu odblokují se druhý vstup 95 druhé sekce prvního čítače 35 impulsů a třetí vstup 26 přijímacího bloku spojený s druhým obvodem 81 pro analýzu kontrolního signálu. Druhá sekce prvního čítače 85 impulsů plní se nyní impulsy během doby, která odpovídá trvání přestávky b_1 , to jest až do příchodu druhého značkovacího impulsu kontrolního signálu modulovaného polohou impulsů na vstup přijímacího bloku 22.

Od tohoto okamžiku začíná druhý cyklus příjmu sledu signálu, který probíhá podobně jako u popsaného prvního cyklu. V okamžiku vytváření řídicích impulsů objevuje se v každém cyklu na čtvrtém

vstupu 98 druhého řídícího obvodu 93 informace o stavu druhé sekce prvního čítače 85 impulsů, a na pátý vstup 102 druhého řídícího obvodu 93 se přivede informace o stavu paměti 100. V obvodu 113 ochrany proti falešné informaci (obr. 5) srovnají se tyto na čtvrtý vstup 98 a na pátý vstup 102 druhého řídícího obvodu 93 přivedené informace. Při příjmu kontrolního signálu modulovaného polohou impulsů s přestávkou o trvání b_1 (obr. 7 B) nevykazují tyto informace žádné rozdíly a proto obvod 113 ochrany proti falešné informaci (obr. 5) nevysílá žádné impulsy pro řízení druhého čítače 112 impulsů. Přitom jsou první vstupy 118, 119, 120 sedmého, osmého a devátého obvodu 115, 116, 117 logického součinu uzavřeny signálem dodaným výstupem druhého čítače 112 impulsů. Pokud tedy jsou přijímány signály s trváním přestávky b_1 (obr. 7 B) neděje se žádné zobrazování informace na tabuli 105 pro zobrazování informací (obr. 4), což poukazuje na bezporuchový provoz všech kontrolovaných objektů $z_1 \dots z_n$ potrubního vedení (obr. 1) na trase hlavního potrubního vedení 1.

Při vysazení jednoho z kontrolovaných objektů 2 potrubního vedení, například objekt z_1 , vyšle se výstupem přijímacího bloku 22 obr. 4) sled impulsů s přestávkou o trvání b_2 (obr. 7 C). Součástky přijímacího a signalizačního bloku 26 fungují, jak již popsáno. V každém cyklu tedy dochází na pátý vstup 102 druhého řídícího obvodu 93 od výstupu paměti 100 informace, která odpovídá trvání přestávky b_1 , zatím co se čtvrtému vstupu 98 druhého řídícího obvodu 93 přivádí informace o stavu prvního čítače 85 impulsů, přičemž tato informace odpovídá trvání přestávky b_2 .

Informace o rozdílu mezi přicházející informací a informací zapsanou do paměti 100 dochází do druhého čítače 112 impulsů (obr. 5), na jehož výstupu v třetím cyklu se objevuje logický signál, který prostřednictvím prvních vstupů 118, 119, 120 otevře sedmý, osmý a devátý obvod 115, 116, 117 logického součinu. Přitom přivodí impulsy předané na třetí vstup 99 druhého řídícího obvodu 93 postupné ragování sedmého, osmého a devátého obvodu 115, 116, 117 logického součinu.

Od výstupu druhého řídícího obvodu 93 (obr. 4) dospěje k třetímu vstupu 107 impuls, který v paměti 100 vymaže předtím zapsanou informací. Jiným výstupem druhého řídícího obvodu 93 se vyše na druhý vstup 106 (obr. 6) paměti 100 impuls, který uvolní zápis nové informace, dodané výstupem prvního čítače 85 impulsů, odpovídající trvání přestávky b_2 (obr. 7). Tato informace se zpracuje v dekodéru 103 (obr. 4) a předá se na vstup tabule 105 pro zobrazování informací. Na tabuli 105 pro zobrazování informací rozsvítí se nyní číslo kontrolovaného objektu 3_1 potrubního vedení (obr. 1) s poruchou.

Od nejbližšího výstupu druhého řídícího obvodu 93 (obr. 4) dospěje k třetímu vstupu 97 prvního čítače 85 impulsů impuls, který uvede tento první čítač 85 impulsů do výchozího stavu. Tím je zařízení 7 pro příjem a signalizaci připraveno pro příjem příštího kontrolního signálu modulovaného polohou impulsů.

V dalším bude prodiskutována ještě funkce zařízení 7 pro příjem a signalizaci v případě, když přístrojem 4_n pro příjem a vysílání, ležícím co nejbližší k místu sběru dat není přenášen pro poruchu v jednom z kontrolovaných objektů 3_n potrubního vedení žádný

žádný kontrolní signál modulovaný polohou impulsů.

Tento provozní režim odlišuje se od popsaného případu provozu tím, že přijímací a signalizační blok 26 vytváří vlastní program sledu impulsů. v němž je přestávka delší než trvání přestávky b_n .

Při nepřítomnosti signálů z výstupu přijímacího bloku 22 dochází k úplnému zaplnění prvního čítače 85 impulsů. Logické signály, které se přitom objevují na výstupech druhé skupiny výstupů prvního čítače 85 impulsů, způsobí zareagování šestého obvodu 84 logického součinu. Impuls vyslaný výstupem šestého obvodu 84 logického součinu dojde na druhý vstup 83 obvodu 82 příjmu kontrolního signálu a tento spustí, což odpovídá působení impulsu přicházejícího od výstupu přijímacího bloku 22. Dále funguje přijímací a signalizační blok 26 stejně, jak při příjmu kontrolního signálu modulovaného polohou impulsů. Po skončení tří cyklů vytváření vlastního sledu impulsů dospěje informace od výstupu paměti 100 přes dekodér 103 ke vstupu L04 tabule 105 pro zobrazování informací. Na tabuli 105 pro zobrazování informací rozsvítí se světlo kontrolovaného objektu 3_n potrubního vedení s poruchou (obr. 1).

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro dálkovou kontrolu objektů ležících podél trasy alespoň jednoho jako telemechanického kanálu použitého hlavního potrubního vedení, který obsahuje n přístrojů pro příjem a vysílání, připojených na hlavní potrubní vedení a ležících u kontrolovaných objektů hlavního potrubního vedení, a který obsahuje přijímací a signalizační zařízení, které je v místě sběru dat připojeno na totéž hlavní potrubní vedení, přičemž zapojení vytváří pomocí jednoho z n přístrojů pro příjem a vysílání časový impulsový kontrolní signál obsahující značkovací impulsy a přestávky mezi nimi, přenášející telemechanickou informaci a předávaný po potrubním kanálu do přijímacího a signalizačního zařízení postupným přenášením všemi následujícími přístroji pro příjem a vysílání a reprodukováný přijímacím a signalizačním zařízením, vyznačující se tím, že pro vytváření dvoufrekvenčního značkovacího impulsu časového impulsového kontrolního signálu každý z n přístrojů ($4_1 \dots 4_n$) pro příjem a vysílání, připojených přes příslušné snímače ($2_1 \dots 2_n$) ke kontrolovaným objektům ($3_1 \dots 3_n$), obsahuje přijímač (10), sestávající z elektricky s hlavním potrubním vedením (1) vázaného obvodu (27) pro ochranu proti přepětí a síťovým poruchám, jehož druhý vstup je spojen s přídavným zemněním (21), z prvního nízkofrekvenčního filtru (29), k jehož výstupu jsou v serii připojeny první pásmový filtr (30) a zesilovač (31) střídavého proudu, jehož výstup je elektricky vázán s prvním vstupem (33)

prvního obvodu (32) pro analýzu kontrolního signálu, dále vysilač (12) sestávající z řídicího generátoru (34), děliče (35) kmitočtu, jehož sčítací vstup (36) je spojen s výstupem řídicího generátoru (34), dále z členu (37) pro vytváření sledu impulsů, členu (38) pro vytváření nulovacích impulsů, jehož vstup je spojen s prvním výstupem členu (37) pro vytváření sledu impulsů a jehož výstup je připojen ke vstupům (40) pro nastavení děliče (35) kmitočtu do výchozího stavu, dále z prvního obvodu (41) logického součinu, jehož první vstup (42) je spojen se skupinou výstupů děliče (35) kmitočtu, jehož druhý vstup (43) je spojen s výstupem členu (37) pro vytváření sledu impulsů a s druhým vstupem (13¹) prvního obvodu (32) pro analýzu kontrolního signálu přijímače (10), dále z blokovacího obvodu (44), jehož první vstup (45) je spojen s výstupem obvodu (32) pro analýzu kontrolního signálu přijímače (10) a jehož výstup je připojen k prvnímu vstupu (48) členu (37) pro vytváření sledu impulsů, dále z řídicí jednotky (53), jejíž první vstup (54) je spojen s výstupem členu (37) pro vytváření sledu impulsů, jejíž druhý vstup (55) je spojen přes druhý obvod (56) logického součinu s příslušnou skupinou výstupů děliče (35) kmitočtu, dále z prvního obvodu (48) logického součtu, jehož vstupy (59) jsou spojeny s příslušnými snímači (2) a jehož výstup je připojen k třetímu vstupu (60) prvního obvodu (41) logického součinu, dále z třetího obvodu (47) logického součinu, čtvrtého obvodu (51) logického součinu a pátého obvodu (52) logického součinu, jejichž vstupy jsou spojeny s příslušnými skupinami výstupů děliče (35) kmitočtu, přičemž výstup třetího obvodu (47) logického

součinu je připojen k druhému vstupu (46) blokovacího obvodu (44), výstup pátého obvodu (52) logického součinu je připojen k druhému vstupu (50) členu (37) pro vytváření sledu impulsů a výstup čtvrtého obvodu (51) logického součinu je připojen k třetímu vstupu (49) členu (37) pro vytváření sledu impulsů, a jehož řídicí generátor (34) je kmitočtově řízený generátoru jehož první vstup (57) je spojen s výstupem řídicí jednotky (53), a obsahuje ještě modulátor (15), jehož první vstup (14) je spojen s výstupem prvního obvodu (41) logického součinu vysilače (12), jehož výstup je elektricky spojen s hlavním potrubním vedením (1) a jehož druhý vstup (17) je spojen s jedním pólem zdroje (18) proudu, jehož druhý pól je připojen k zemnění (19).

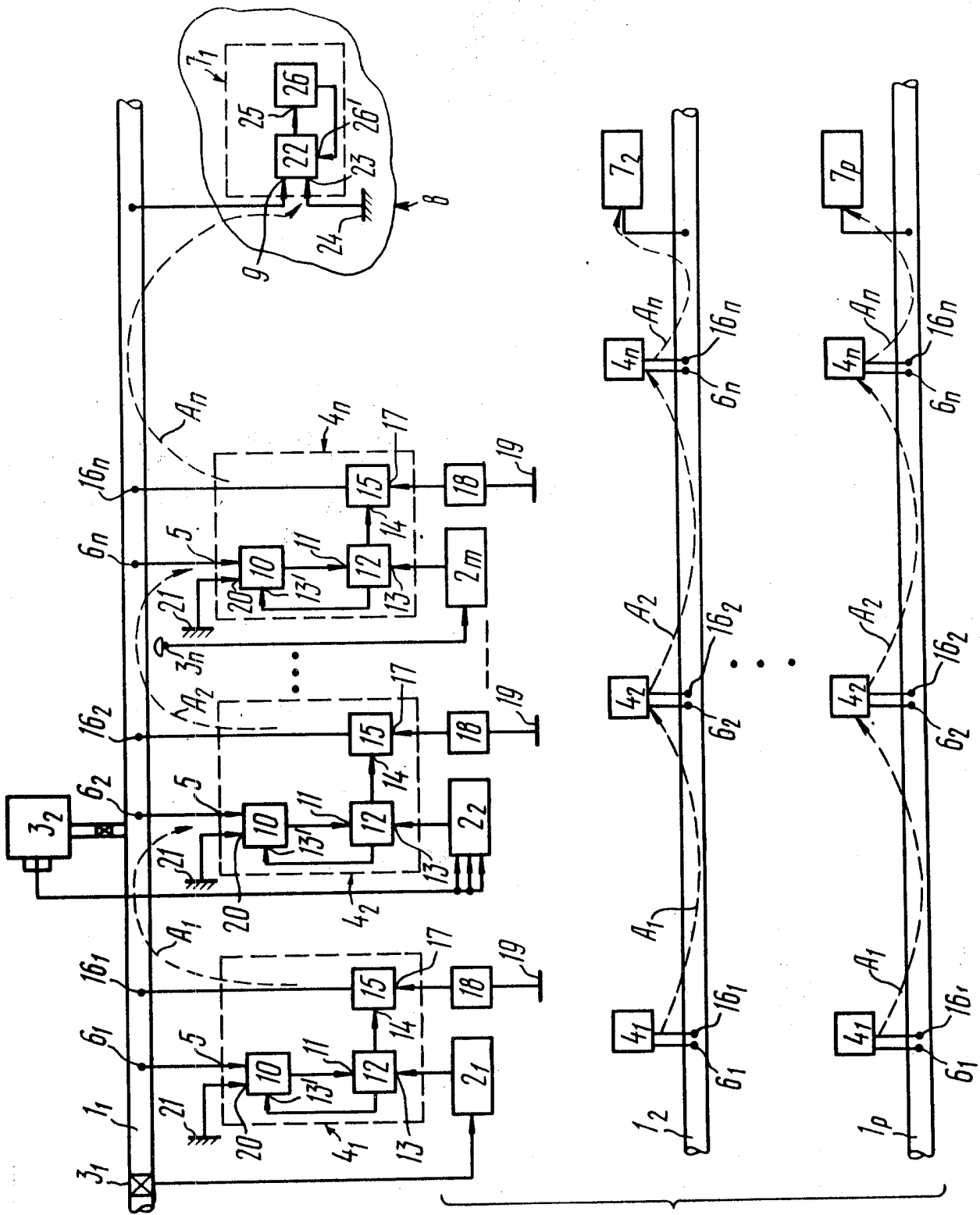
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že jako zdroje (18) proudu je použito zařízení pro katodovou ochranu dálkového potrubního vedení (1).
3. Zapojení podle bodu 2, vyznačující se tím, že pro spínání proudu zařízení katodové ochrany, napájených ze sítě střídavého proudu, je modulátor (15) opatřen výkonovým obvodem (65), jehož první vstup (66) je pojen s přídavným hradlem (67), jehož druhý vstup (68) je spojen s první svorkou (62) střídavého zdroje (18) proudu a jehož výstup je připojen k prvnímu vstupu (69) usměrňovače (64), jehož druhý vstup (70) je spojen s druhou svorkou (63) zdroje proudu (18) a jehož první výstup je připojen k dálkovému potrubnímu vedení (1) a jehož druhý výstup je uzemněn, dále posouvačem (71) fáze, jehož první vstup (72) je připojen k první svorce (62) zdroje (18) proudu,

jehož druhý vstup (73) je připojen k druhé svorce (63) zdroje (18) proudu a jehož výstup je spojen se vstupem řídicího generátoru (34) ve vysilači (12) a dále prvním řídicím obvodem (74), jehož vstup, tvořící první vstup (14) modulátoru (15) je připojen k výstupu vysilače (12) a jehož výstup je spojen se vstupem (75) přídavného hradla (67).

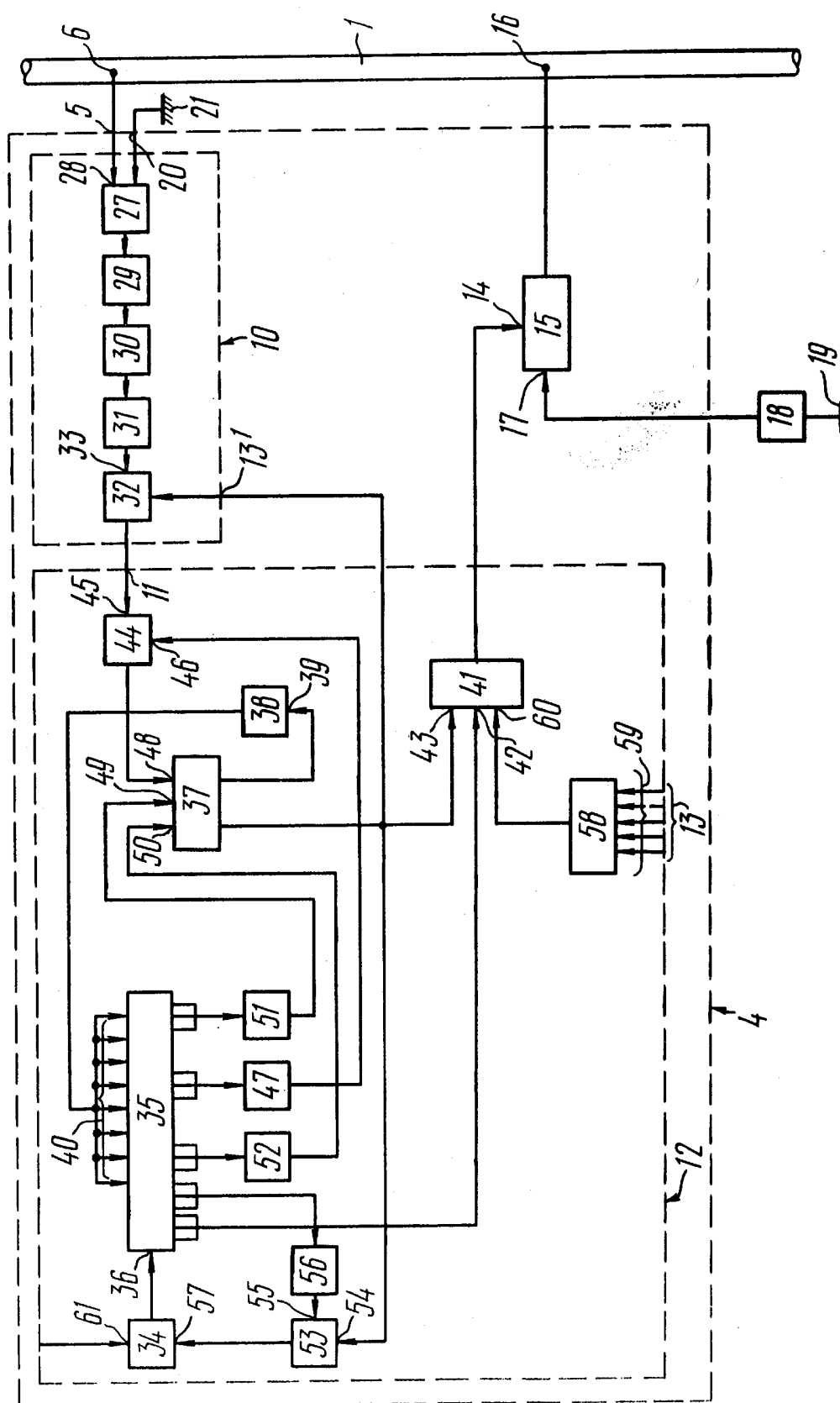
4. Zapojení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že pro příjem a signalizaci dvoukmitočtového značkovacího impulsu časového impulsového kontrolního signálu zařízení (7) obsahuje přijímací blok (22) a přijímací a signalizační blok (26), přičemž přijímač (22) je opatřen druhým nízkofrekvenčním filtrem (77), jehož vstup je elektricky spojen s dálkovým potrubním vedením (1) přes první vstup obvodu (76) pro ochranu proti přepětí, jehož druhý vstup tvoří druhý vstup (23) přijímacího bloku (22) a je uzemněn a jehož výstup je přes druhý pásmový filtr (78) a zesilovač (79) střídavého proudu, zapojené v serii, připojen k prvnímu vstupu (80) druhého obvodu (81) pro analýzu kontrolního signálu, jehož výstup je připojen ke vstupu (25) přijímacího a signalizačního bloku (26) a jehož druhý vstup tvoří třetí vstup přijímacího bloku (22) a je spojen s výstupem přijímacího a signalizačního bloku (26), který obsahuje šestý obvod (84) logického součinu, čítač (85 impulsů, jehož pátý vstup (108) je spojen s budicím generátorem (109) a jehož první skupina výstupů je elektricky spojena s tabulí (105) pro zobrazování informací přes paměť (100) a dekodér (103), zapojené v serii jakož i obvod (82) příjmu kontrolního signálu, jehož první vstup je spojen se vstupem (25) přijímacího a signalizačního bloku (26) a jehož druhý vstup (83)

je připojen přes šestý obvod (84) logického součinu k první skupině výstupů prvního čítače (85) impulsů, dále druhý obvod (86) logického součtu, jehož první vstup (87) je přes první tvarovač (89) impulsů a jehož druhý vstup (88) je přes druhý tvarovač (90) impulsů spojen s různými výstupy obvodu (82) příjmu kontrolního signálu a jehož výstup je připojen k prvnímu vstupu (91) prvního čítače (85) impulsů, jehož druhý výstup je spojen s třetím vstupem (92) obvodu (82) příjmu kontrolního signálu, jehož první výstup je připojen k třetímu vstupu (26_1) přijímacího bloku (22) a k druhému vstupu (95) prvního čítače (85) impulsů, dále druhý řídicí obvod (93), jehož první vstup (94) je spojen s výstupem druhého tvarovače (90) impulsů, druhý vstup (96) druhého řídicího obvodu (93) je spojen s druhým výstupem obvodu (82) příjmu kontrolního signálu, první výstup druhého řídicího obvodu (93) je spojen se skupinou třetích vstupů (97) prvního čítače (85) impulsů, skupina třetích vstupů (99) druhého řídicího obvodu (93) je spojena se skupinou třetích výstupů prvního čítače (85) impulsů, skupina čtvrtých vstupů (98) druhého řídicího obvodu (93) je spojena se skupinou prvních výstupů prvního čítače (85) impulsů, s níž je spojena i skupina prvních vstupů (101) paměti (100), výstupy paměti (100) jsou spojeny se vstupy dekodéru (103) a se skupinou pátých vstupů (102) druhého řídicího obvodu (93), jehož druhý výstup je připojen k druhému vstupu (106) paměti (100) a jehož třetí výstup je připojen k třetímu vstupu (107) paměti (100).

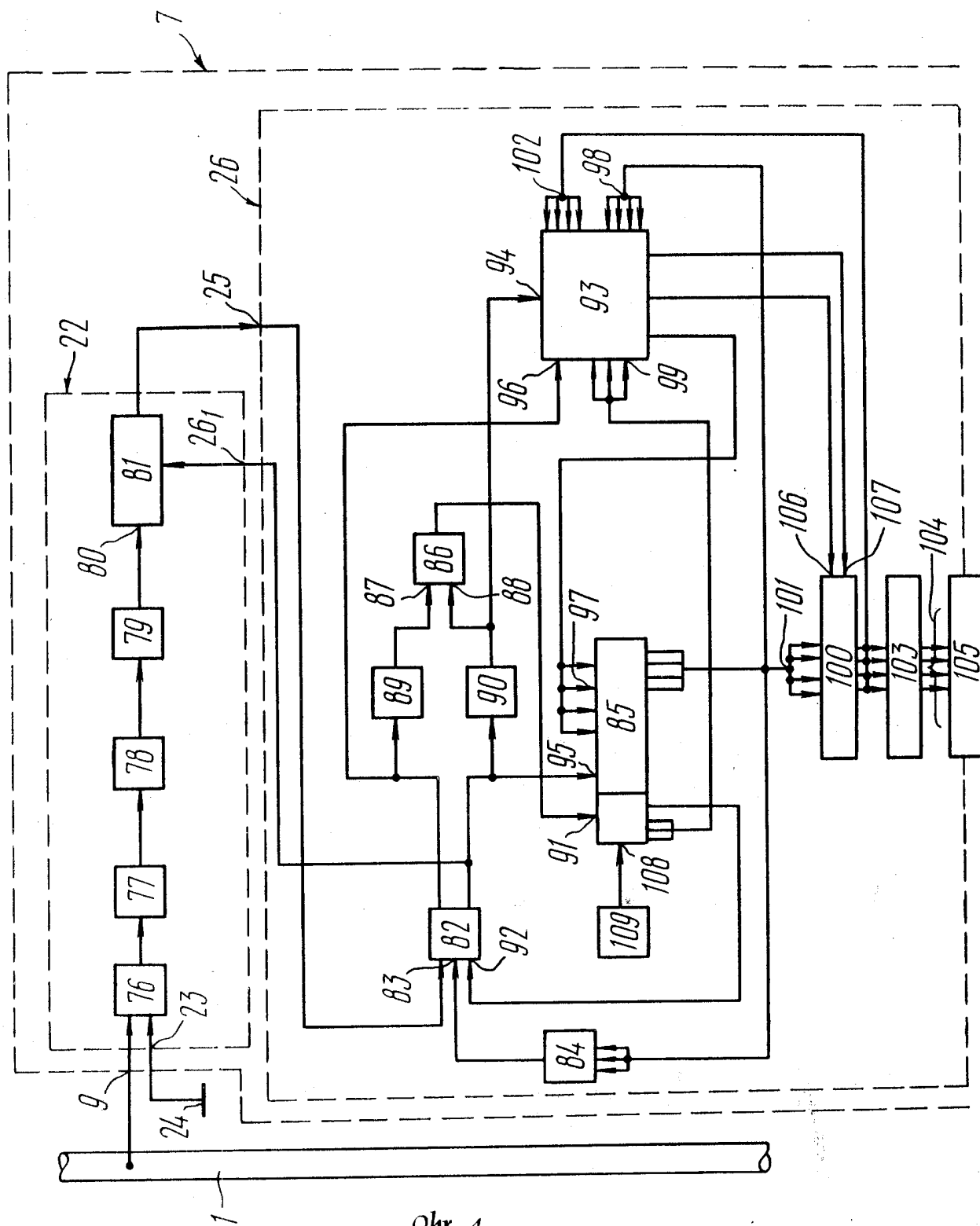
5. Zapojení podle bodu 4, vyznačující se tím, že druhý řídicí obvod (93) přijímacího a signalizačního bloku (26) je opatřen obvodem (110) trojnásobné kontroly sledu impulsů, jehož vstup tvoří první vstup druhého řídicího obvodu (93) a je spojen s výstupem druhého tvarovače (90) impulsů a jehož výstup je připojen k prvnímu vstupu (111) druhého čítače (112) impulsů, dále obvodem (113) ochrany proti falešné informaci, jehož první vstupy tvoří čtvrté vstupy (98) druhého řídicího obvodu (93) a jehož druhé vstupy tvoří páté vstupy (102) druhého řídicího obvodu (93) a jehož výstup je připojen k druhému vstupu (114) druhého čítače (112) impulsů, dále sedmým obvodem (115) logického součinu, osmým obvodem (116) logického součinu a devátým obvodem (117) logického součinu, jejichž vstupy (118, 119, 120) jsou vzájemně spojeny a spojeny s výstupem druhého čítače impulsů, a jejichž druhé vstupy (121, 122, 123) tvoří skupinu třetích vstupů (99) druhého řídicího obvodu (93), kdežto jejich třetí vstupy (124, 125, 126) jsou spojeny a tvoří druhý vstup (96) druhého řídicího obvodu (93), výstup osmého obvodu (116) logického součinu a výstup devátého obvodu (117) logického součinu jsou spojeny s pamětí (100), výstup sedmého obvodu (115) logického součinu je připojen k prvnímu vstupu třetího obvodu (127) logického součtu, jehož ~~první~~ druhý vstup je spojen se vstupem obvodu (110) trojnásobné kontroly sledu impulsů a jehož výstup je spojen s třetím vstupem (97) prvního čítače (85) impulsů.



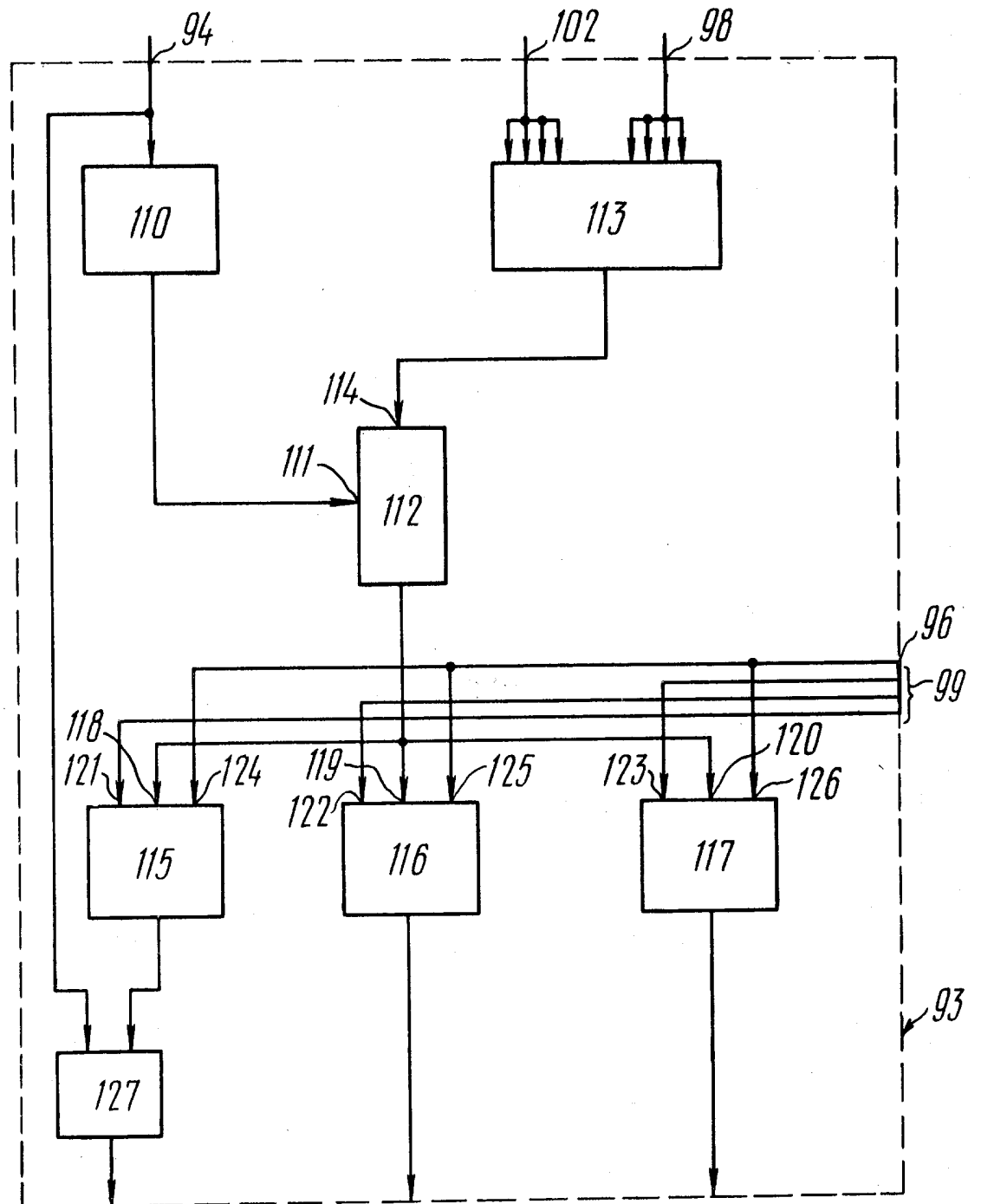
Обр. 1



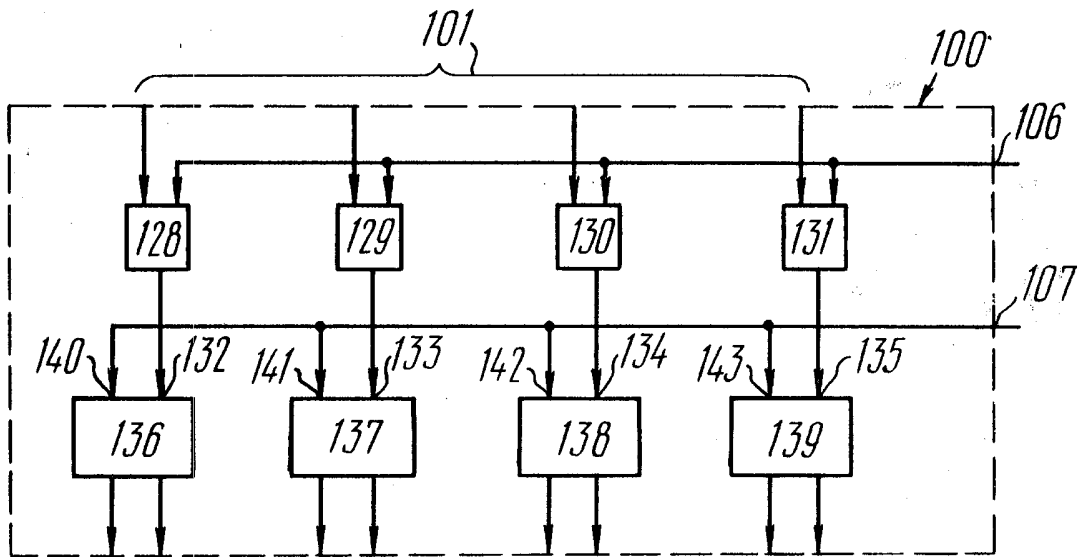
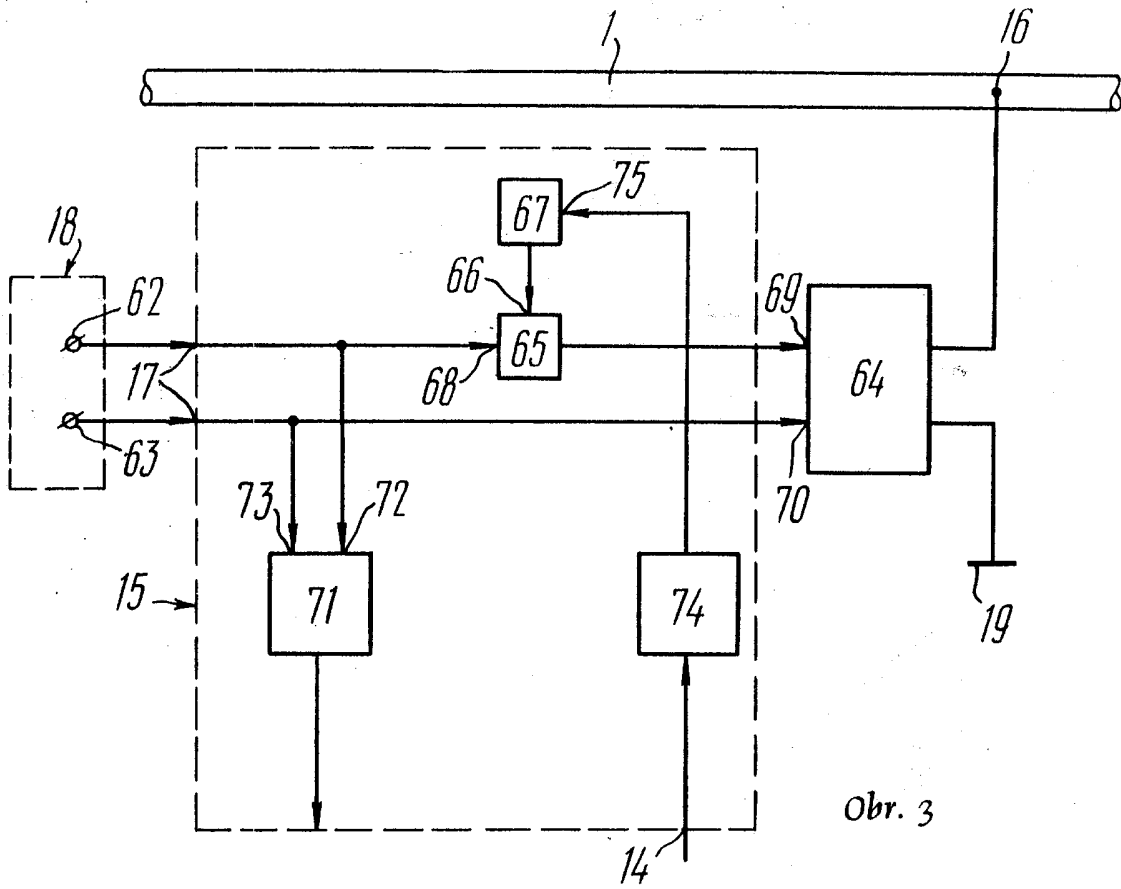
Obr. 2

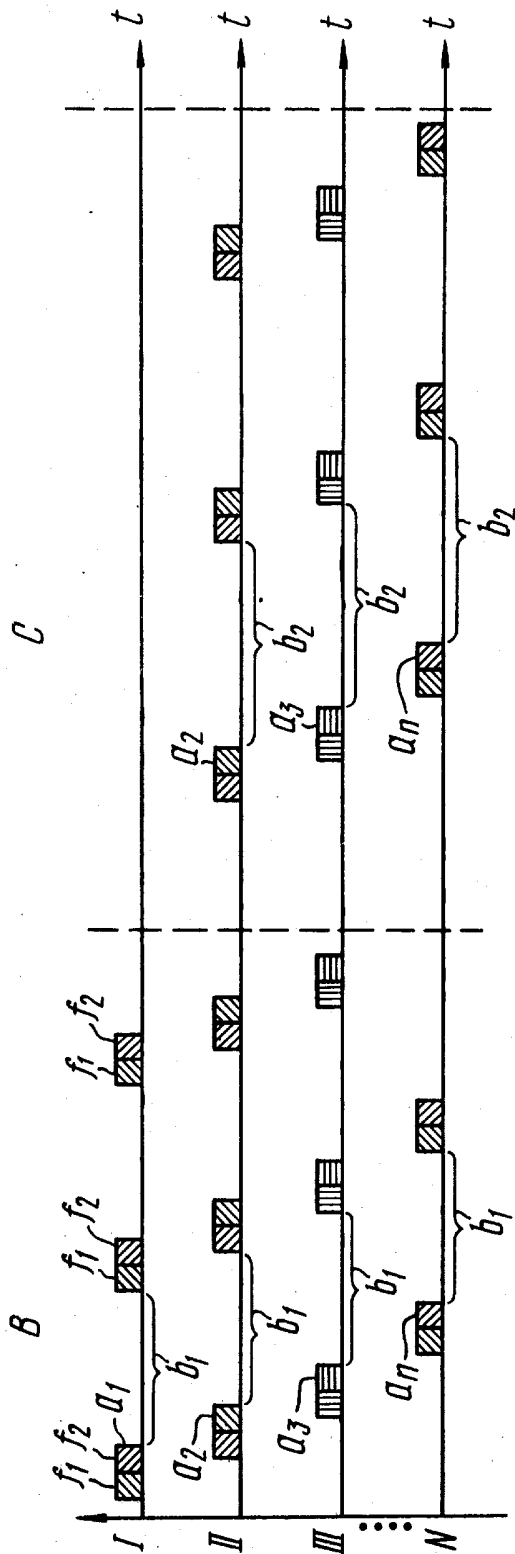


Obr. 4

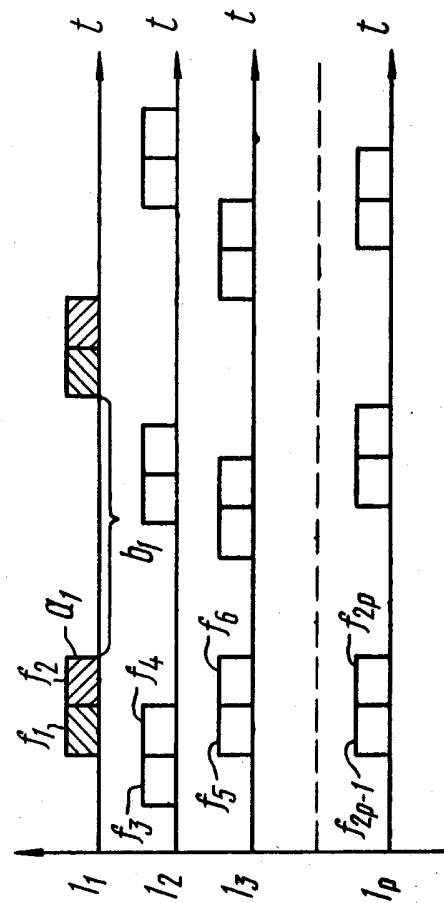


Obr. 5





Obr. 7



Obr. 8