



ORAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 22 12 82

(21) (PV 9574-82)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 27 12 81  
(3949/81) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 12 06 86

(45) Vydáno 15 03 88

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
E 21 C 35/24

[72]

Autor vynálezu

HORVÁTH ISTVÁN ing., BUDAPEŠŤ, MAGDICS MÁTYÁS ing., MÖR,  
VÖRÖS GÉZA ing., CSÁK MÁTÉ ing., ABRAHÁM KÁROLY ing.,  
OROSZLÁNY, HORVÁTH ISTVÁN ing. ml., BUDAPEŠŤ (MLR)

[73]

Majitel patentu

OROSZLÁNYI SZÉNBÁNYÁK, OROSZLÁNY (MLR)

[54] Zapojení dálkového ovládní nosným kmitočtem s duplexním provozem pro nakladače s brázdícími válci

1

Vynález se týká zapojení dálkového ovládní nosným kmitočtem s duplexním provozem na dobývacích a nakládacích důlních strojích s brázdícími válci.

Při hotovení podzemních stavebních děl a v průběhu dobývacích prací v uhelných slojích se v širokém měřítku používají stroje s brázdícími válci. Společným znakem těchto strojů je skutečnost, že tyto stroje jsou pomocí kombinovaných přívodních hadic napojeny na síť, to znamená uvnitř přívodní hadice jsou umístěny čtyři napájecí žíly a tři ovládací žíly, jejichž průměr je rozdílný. Při provozu stroje je přívodní hadice vystavena stálému namáhání na ohyb, což má za následek krátkou životnost přívodních žil. Ve většině případů jsou poruchy důlních strojů způsobovány poruchami přívodních vodičů. V důsledku velkého počtu ohybů se nejprve přeruší tenčí vodič, který je obvykle v přívodní hadici určen pro přívod ovládacích signálů. V tomto případě je ještě značnou nevýhodou skutečnost, že přetržení tenkého vodiče se zvenčí nejednoduše nedá zjistit, což podstatně ztěžuje identifikaci závady.

Další nevýhoda těchto strojů spočívá v tom, že časté opravy, kterými se odstraňují závady způsobené přerušením kabelů, zkracují využitelnou provozní dobu stroje. S o-

2

hledem na to, že životnost silnoproudých vedení je podstatně větší než životnost slaboproudých vedení, využívaných k přenosu ovládacích signálů, je možno odstranit nevýhody zmíněných zařízení pouze tehdy, jestliže se nalezne možnost odstranit slaboproudá vedení.

Silnoproudý kabel, který je za provozu pod napětím asi 1 kV, zvyšuje spolehlivost zařízení a snižuje ztrátové časy, vyvolané opravami.

U silnoproudých obvodů se silnoproudá síť často využívá také k přenosu signálů nosného kmitočtu. Společné charakteristické znaky vysokonapěťových zařízení s přenosem nosných kmitočtů spočívají v tom, že na koncových bodech úseků používaných pro přenos signálů, jsou umístěna taková vlnová hradla, která jsou schopna přenášet i zkratové výkony sítě. Těmto vlnovým hradlům je přiděleno za úkol snižovat tlumení, vyvolávané v důsledku změn síťové impedance mimo přenosovou dráhu. V duplexních zařízeních s nosným kmitočtem se používá k oddělení směrů hybridů s nosným kmitočtem, které obsahují také umělou impedanci, charakteristickou pro přenosovou dráhu. Předpokladem pro bezreflexní funkci hybridu je vestavění vhodně zvoleného vlnového hradla a umělé impedance. Oba tyto

požadavky představují vzájemně si odporující podmínky, přičemž kromě těchto prvků musí dosud známá zařízení ještě obsahovat vazební kondenzátor, vazební filtr a spojovací kabel pro přenos nosného kmitočtu.

Použití těchto konstrukčních prvků s sebou v praxi přináší četné nevýhody, které se projevují i mimo vlastní vedení, protože hmotnost jednoho vlnového hradla dosahuje několik set kilogramů, přičemž současně nelze prakticky realizovat osazení těchto prvků v úzkých důlních prostorách a za skutečně velmi nepříznivých provozních podmínek.

Další nevýhoda ještě spočívá v tom, že u všech přístrojů využívajících nosný kmitočtet se musí jak na vysílači, tak také na přijímači provádět transponování kmitočtu, přičemž k tomu je nezbytné použití dvou nebo více křemíkových oscilátorů.

Úkolem vynálezu je vyřešit zapojení pro realizaci dálkového ovládní nosným kmitočtem pomocí duplexního zařízení, napojeného na dobývací a nakládací stroje s brázdícím válcem, pomocí kterého by bylo možno odstranit nedostatky dosud známých zařízení, a které by bylo možno používat i v nepříznivých důlních podmínkách, aniž by bylo nutno přestavovat nebo přerušovat sítě, které jsou dosud v dole instalovány.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje a vytčený úkol řeší zapojení dálkového ovládní nosným kmitočtem s duplexním provozem pro nakladače s brázdícími válci v dolech, s nejméně jedním motorem, který je napájen přes silnoprůdový kabel, s nejméně jedním přerušovačem vřazeným mezi silnoprůdový kabel a silnoprůdovou síť, s nejméně jedním vysílacím a přijímacím zařízením, které je pro přenos signálu spojeno přes dělicí jednotku se silnoprůdovým kabelem, a se signální houkačkou, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že přerušovač je nastavitelný s druhým přerušovačem vytvořeným jako hlavní spínač spínací řídicí jednotkou, že v oblasti nejméně jednoho motoru je k silnoprůdovému kabelu připojena řídicí jednotka, přičemž první výstup řídicí jednotky je přes regulátor a akumulátor připojen k prvnímu vstupu prvního vysílače, druhý vstup prvního vysílače je spojen přes vysílací řídicí jednotku s druhým výstupem řídicí jednotky, zatímco výstup prvního vysílače je spojen se vstupem dělicí jednotky, přijímač je spojen na svém vstupu s výstupem dělicí jednotky a svým výstupem s digitálním přijímačem, jehož výstup je spojen s druhým vstupem řídicí jednotky, přičemž vysílací řídicí jednotka je pro nastavení signální houkačky, dále výstup druhé dělicí jednotky je přes druhý přijímač a druhý digitální přijímač připojen k prvnímu vstupu spínací řídicí jednotky pro přerušovače, zatímco druhý vstup druhé dělicí jednotky je připojen k výstupu druhého vysílače, první vstup druhého vysílače je spojen s jedním výstupem spínací

řídicí jednotky a druhý vstup druhého vysílače přes druhou vysílací řídicí jednotku s dalším výstupem spínací řídicí jednotky, přičemž druhý vstup spínací řídicí jednotky je přes druhý přerušovač vytvořený jako hlavní spínač připojen k silnoprůdové síti.

Podstata dalšího výhodného provedení vynálezu spočívá v připojení spoje signální houkačky a vysílací řídicí jednotky prvního vysílače na vstup měřiče admitance, jehož první výstup je spojen s prvním vstupem vysílací řídicí jednotky prvního vysílače, zatímco druhý výstup je spojen se signální houkačkou.

Podle vynálezu je výhodné, jsou-li rozpojovací jednotky vytvořeny ze dvou paralelně zapojených sériových proudových obvodů, z nichž každý je vždy vytvořen z jednoho paralelního a jednoho sériového oscilačního obvodu a vinutí oscilačního obvodu je opatřeno vždy jedním izolačním a jedním přízpůsobovacím sekundárním vinutím.

Je výhodné, jestliže měřič admitance obsahuje generátor tónové frekvence, jehož výstup je spojen přes transformátor s usměrňovačem a také s vnitřní napájecí jednotkou měřiče admitance, přičemž výstup usměrňovače je spojen se vstupem můstku, jehož jiný vstup je spojen přes druhý usměrňovač a měřicí transformátor proudou se vstupem měřiče admitance, zatímco druhý výstup měřiče admitance je přes výstupní stupeň a komparátor spojen s výstupem můstku.

Dále je podle vynálezu výhodné, obsahuje-li přijímač nosného kmitočtu vždy jeden koincidenční proudový obvod ochrany proti hluku, který sestává z proudového obvodu, vybaveného pro předávání přijímaných signálů, nebo z proudového obvodu generujícího diferenciální kmitočtet a napojeného na výstup předávacího obvodu, přičemž na jeden vstup proudového obvodu pro generování diferenciálního kmitočtu je připojen oscilátor přijímače a výstup obvodu pro generování diferenciálního kmitočtu je připojen na vstup frekvenčního komparátoru, přičemž další výstup je připojen přes dělič na oscilátor přijímače.

Výhodné provedení vynálezu je dále možno charakterizovat tím, že přijímače obsahují vždy jeden vyhodnocovací obvod, který je napojen na koincidenční proudový obvod pro zajišťování ochrany proti hluku, přičemž vyhodnocovací obvod obsahuje zpoždovací obvod, jehož vstup tvoří vstup vyhodnocovacího obvodu, zatímco jeho výstup je napojen na vstup hradla a čítač jednotky, a druhý vstup hradla je spojen přes výstup přijímacího oscilátoru s jiným vstupem čítač jednotky, jejíž výstup tvoří výstup vyhodnocovacího obvodu.

Použitím dělicího členu pro dělení nosných kmitočtů mohou být z přenosových duplexních zařízení pro přenos signálu vy-

puštěny následující jednotky: vlnové hradlo pro zablokování nosného kmitočtu, hybrid pracující s nosným kmitočtem, vazební filtr a slaboproudý kabel, přičemž stačí použít jeden jediný křemíkový oscilátor. Transponování kmitočtu je možno rovněž vypustit, protože nosný kmitočet se předává s bezprostřední synchronní modulací a zachycují se s bezprostředním snímáním nosného kmitočtu. Možnost zlepšení kvalitativní charakteristiky přenosu dat, což je v dolech z hlediska zabezpečení pracovníků a výstroje mimořádně důležité, dává koincidenční proudový obvod vestavěný do zařízení podle vynálezu, který zajišťuje ochranu proti hluku, a integrovaný proudový obvod pro odběr vzorků pro vyhodnocování doby trvání signálů.

Použitím vhodných dělicích prvků je možno uskutečnit přesný přenos signálů i při silně kolísajícím přetížení sítě bez použití blokujících vlnových hradel a hybridů na nosnou frekvenci.

Další výhoda spočívá v tom, že předávané signály se na straně přijímače kontrolují a identifikují a k přijímači se přivádějí výlučně jen identifikované signály.

Jeden příklad konkrétního provedení zapojení podle vynálezu je zobrazen na výkresech, kde obr. 1 znázorňuje blokové schéma zapojení podle vynálezu, na obr. 2 je podrobné blokové schéma rozpojovací jednotky, tvořící předmět vynálezu, na obr. 3 je detailní pohled na můstkový obvod měřiče admitance, obr. 4 znázorňuje blokové schéma měřiče admitance, obr. 5 znázorňuje koincidenční proudový obvod pro ochranu proti hluku a na obr. 6 je vyhodnocovací obvod.

Pomocí těchto výkresů bude také objasněna činnost zapojení podle vynálezu.

Motory 1, 2, stroje s brázdícími válci, jsou připojeny k silnoproudému kabelu 3 stíněnou dleňní přívodní hadicí; silnoproudý kabel 3 je opatřen izolovaným nulovým bodem; připojení je uskutečněno prostřednictvím prvního přerušovače 4, konstruovaného jako spínač stroje, a druhého přerušovače 5, vytvořeného ve formě hlavního spínače. Oba přerušovače 4, 5 jsou umístěny ve spínací kabině, přičemž motory 1, 2 mohou být umístěny ve vzdálenosti až 1 000 metrů od spínací kabiny.

Připojení nosného kmitočtu je zabezpečeno dělicími jednotkami 7, 12, které jednak zajišťují, že silnoproudá síť je potřebně odizolována vůči vysokonapěťovým signálům a které jednak tvoří selektivní spojovací prvek pro další vedení duplexního signálu nosného kmitočtu. Na dělicí jednotky 7, 12 se napojují vysílače 8, 14, které mají pro každý směr samostatnou frekvenci. Vysílače 8, 14 jsou řízeny křemennými oscilátory.

Pro příjem signálů nosného kmitočtu slouží přijímače 9, 13, zatímco vysílače 8, 14 jsou řízeny vysílacími řídicími jednotkami 10, 15 pro řízení vysílačů 8, 14. Demodulo-

vané signály nosného kmitočtu se objeví na demodulačních výstupech přijímačů 9, 13, přičemž tyto výstupy jsou připojeny na vstupy příslušného digitálního přijímače 11, 16. Digitální přijímače 11, 16 klasifikují a zpracovávají přijaté signály. Vysílací řídicí jednotky 10, 15 pro řízení vysílačů 8, 14 ovládají oba vysílače 8, 14, přičemž v tomto obvodu se nachází také příslušné kódování. Druhý vysílač 8 a druhý přijímač 9, jakož i první vysílač 14 a přijímač 13 jsou na obou stranách napojeny na řídicí prvek dleňního stroje, tj. na jedné straně jsou spojeny se spínací řídicí jednotkou 6 a na druhé straně jsou spojeny s řídicí jednotkou 17. Spínací řídicí jednotka 6 obsahuje na straně přerušovače povelové relé, vakuové kontakty a SSR-relé, tj. relé v pevné fázi, pomocí kterých je schopna zasahovat do ovládacích obvodů obou přerušovačů 4, 5.

Kromě jiného spočívá role řídicí jednotky 17 také v tom, že v době, kdy je na motory 1, 2 přiváděno napájecí napětí, předává jeden z výstupů řídicí jednotky 17 signál na regulátor 18, přičemž regulátor 18 v tomto časovém intervalu nabíjí akumulátor 19. Regulátor 18 je opatřen obvodem pro regulaci nabíjecího napětí, takže se odstraní nebezpečí přílišného nabití akumulátoru 19. První vysílač 14 a druhý přijímač 13, nacházející se na straně motorů 1, 2, jsou prostřednictvím vysílacích řídicích jednotek 15 s řídicím obvodem pro řízení prvního vysílače 14 opatřeny obvodem měřiče 20 admitance, který kontroluje a řídí funkci signální houkačky 21.

Při využití tohoto příkladného provedení systému probíhá dálkové ovládání pomocí dálkového povelového signálu následovně:

Obsluha stroje stiskne na řídicí jednotce 17 tlačítko s označením „zapnuto“, kterým se vyšle povelový signál k zapnutí zařízení. Povelový signál přichází z výstupu řídicí jednotky 17 k řídicímu obvodu vysílací řídicí jednotky 15 pro ovládání prvního vysílače 14, která připraví povel „zapnout“ pro první vysílač 14 nosného kmitočtu, aby se umožnilo další vedení povelového signálu vedením. Současně se však přivádí signál jednak k měřiči 20 admitance, jednak k signální houkačce 21. Pomocí tohoto signálu se může kontrolovat provozuschopnost signální houkačky 21, tj. zjišťovat, zda je signální houkačka 21 pro případ potřeby schopna vydávat tón. Nachází-li se signální houkačka 21 v provozuschopném stavu, vede první vysílač 14 nosného kmitočtu kódovaný signál přes druhou dělicí jednotku 12 silnoproudou síť a také přes druhou dělicí jednotku 7, umístěnou na přijímací straně k druhému přijímači 9, přičemž modulované signály, opouštějící druhý přijímač 9, jsou vedeny k druhému digitálnímu přijímači 11. V druhém digitálním přijímači 11 se modulované signály vyhodnotí. Po dokončeném vyhodnocení vyšle druhý digitál-

ní přijímač **11** odpovídající řídicí signál na vstup spínací řídicí jednotky **6**, načež spínací řídicí jednotka **6** provede zapnutí. Potom vyšle kanál nosného kmitočtu modulovaný signál povelu „zapnout“ pro jeho přerušení v časovém multiplexním systému. Druhý digitální přijímač **11**, umístěný na přírodní straně a vyhodnocující kódy, přivádí tak dlouho signály povelu „zapnout“ na spínací řídicí jednotku **6**, dokud se v celém rozsahu vysílacího cyklu, tj. vždy v intervalu 0,1 s, mohou zjistit podmínky pro stav „zapnuto“. Má-li být povel „zapnout“ vysílán po dobu jednoho až dvou vysílacích cyklů nebo zjistí-li se nesprávný povel, odpojí se ihned první přerušovač **4**.

Při vydávání povelu „zapnout“ bere zapojení pro dálkové ovládání strojů pomocí nosného kmitočtu v úvahu všechny podmínky, které mají svůj význam pro zabezpečení pracovníků a výstroje v dolech. Důležitou částí těchto předpokladů je skutečnost, že při předávání povelu „zapnuto“ jsou všechny části přenosové cesty na obou stranách předávání nosného kmitočtu a také na připojených jednotkách v bezvadném stavu. Přitom je zabezpečena přednost zastavovacího povelu „nebezpečí“ před všemi ostatními povely a kódy. Tento požadavek odpovídá zvláštní potřebě zajištění bezpečnosti.

Blokové schéma druhé dělicí jednotky **7** a dělicí jednotky **12** je znázorněno na obr. 2. Kmitočty obou vysílačů **8**, **14**, umístěných na obou koncích kabelu, který je silnoproudým kabelem **3**, a který je používán při přenosu nosného kmitočtu, jsou označeny jako kmitočty  $f_{A1}$ ,  $f_{A2}$ . Funkce spínací a dělicí jednotky bude vysvětlena pomocí druhé dělicí jednotky **7**, přičemž toto objasnění se vztahuje i na dělicí jednotku **12**.

Dílčí jednotka druhé dělicí jednotky **7**, která je na straně vysílače, sestává z prvního paralelního oscilačního obvodu **22** a z prvního sériového oscilačního obvodu **23**, který je naladěn na kmitočet  $f_{A1}$ , který odpovídá vysílačové straně, tj. první sériový oscilační obvod **23** má při kmitočtu  $f_{A1}$  minimální impedanci. První paralelní oscilační obvod **22** je naladěn na kmitočet  $f_{A2}$  jiného vysílače, přičemž zde dosahuje impedance svých maximálních hodnot. Prvnímu paralelnímu oscilačnímu obvodu **22** je přiděleno za úkol oddělovat od sebe oba kmitočty  $f_{A1}$ ,  $f_{A2}$ . Druhá dělicí jednotka **7** obsahuje ještě další prvky sériových obvodů, jmenovitě druhý paralelní oscilační obvod **24** a druhý sériový oscilační obvod **25**, které jsou zapojeny paralelně se spínací soustavou, zapojenou do série a sestávající z prvního paralelního oscilačního obvodu **22** a z prvního sériového oscilačního obvodu **23**, přičemž druhý sériový oscilační obvod **25** je naladěn na kmitočet  $f_{A2}$ . Druhému paralelnímu oscilačnímu obvodu **24** zapojenému do série je přiděleno za úkol zamezovat dalšímu vedení signálu s vysokou úrovní

kmitočtu  $f_{A1}$ , tj. zabezpečovat průchod do stanoveného odstupu. Vhodným dimenzováním je možno dosáhnout ve všech případech toho, že oscilační obvody nebudou ovlivňovat ve výraznějším rozsahu naladění dalších obvodů. Vinutí paralelních oscilačních obvodů **22**, **24** plní dvojí úlohu. Jednak tvoří primární vinutí transformátoru, upraveného pro oddělování vysokonapěťových a nízkonapěťových složek, jednak tvoří s pomocí sekundárního vinutí, přizpůsobeného primárnímu vinutí průchozí impedancí vysílačů **8**, **14**, popřípadě přijímačů **9**, **13**.

Další úkol dělicích jednotek **7**, **12** spočívá v tom, že jednak zamezují přivedení signálů s kmitočtem 50 Hz na výstup vysílače a na vstup přijímače, jednak zamezují projití vysokonapěťového signálu, který je ve vedení, přes oddělovací jednotky do nízkonapěťových proudových obvodů, přičemž současně plní úkoly související s ochranou života pracovníků.

Měřič **20** admitance, ukazující provozuschopnost signální houkačky **21** a měřící její obvod, je napojen na vysílací řídicí jednotku **15** pro ovládání vysílače. Měřící princip pro měření admitance je patrný z obr. 3. Obr. 4 znázorňuje blokové schéma měřiče **20** admitance.

Princip měření admitance je tedy možno seznat z uspořádání zapojení na obr. 3. V můstkovém obvodu je signál  $U_i$  úměrný proudu signální houkačky **21**, zatímco signál  $U_u$  je úměrný napětí na signální houkačce **21**. Můstkové zapojení obsahuje dále potenciometr, s jehož pomocí se můstek vyhodnocuje. Je-li  $U_u = U_{ki}$ , potom je  $U_i/U_u = K = Y$ , přičemž  $Y$  představuje admitanci signální houkačky **21**. V tomto případě je výchozí napětí můstku  $\Delta U = 0$ .

Dosáhne-li nyní změna hodnoty  $\Delta U$  určité předem stanovené výše, dochází k požadované změně admitance, přičemž tato změna admitance vyvolá blokovací signál.

Obr. 4 znázorňuje funkci a blokové schéma měřiče **20** admitance. Měřič **20** admitance obsahuje generátor **30** tónového kmitočtu, na jehož vstup je napojen výstup vysílací řídicí jednotky **15** pro řízení vysílače a který tvoří jeden vstup měřiče **20** admitance. Účinkem vysílací řídicí jednotky **15** pro ovládání vysílače začíná pracovat generátor **30** tónového kmitočtu, načež se působením měniče proudu rozezní signální houkačka **21**. Není-li proudový obvod signální houkačky **21** přerušen, kontroluje se následujícím způsobem:

Transformátor **31** tónové frekvence přivádí signál, úměrný napětí na signální houkačce **21** k usměrňovači **34**, který vytváří signál  $U_u$  pro můstek **35**. Signál  $U_i$ , úměrný proudu signální houkačky **21**, se vytváří ve druhém usměrňovači **33**, který je vybaven měřícím transformátorem **32** proudů. Výstupní signál můstku **35** je úměrný admi-

tanci signální houkačky **21** a ovládá komparátor **36**. Podstata funkce těchto prvků spočívá v tom, že dosáhne-li srovnávaná hodnota signálu komparační úrovně, výstupní stupeň **37** se aktivuje, přičemž na výstupu měřiče **20** admitance se objeví blokovací signál, který se přivede na vysílací řídicí jednotku **15**. Generátor **30** tónového kmitočtu ovlivňuje vnitřní napájecí jednotku **38**, která zásobuje komparátor **36** a výstupní stupeň **37** napájecí energií. Dvěma komparačním hodnotám komparátoru **36** mohou být přiřazeny dvě hodnoty admitance, které mohou být v rozsahu admitance signální houkačky **21** nastaveny libovolně. U zařízení podle vynálezu tak příslušejší nominální admitanci dvě mezní hodnoty.

U dosavadních houkaček, vydávajících předvěst, se zjišťuje pouze úplný zkrat nebo úplné přerušování. Pomocí zařízení podle vynálezu mohou být zjišťovány jak sériové, tak také bočníkové vady již v periodě jejich vzniku. Tato přednost je zvláště významná u prací v podzemí, protože tón signalizující spuštění stroje včas varuje pracovníky, nacházející se v oblasti stroje.

Měřič **20** admitance, upravený pro ovládnutí a kontrolu signální houkačky **21**, vede dálkový povel pro místní a také pro nahodilé a automatické spuštění. Ve spínacím obvodu se může, i když jen s minimální pravděpodobností, vyskytnout závada na straně přerušovačů **4, 5**, takže je nezbytné, aby ve všech případech, kdy zazní tón signální houkačky **21**, věnovali pracovníci, nacházející se v okolí stroje, potřebnou pozornost tomuto varovnému signálu. Stejný signál je však také vhodný k tomu, aby se zapnuté časové relé nechalo doběhnout, ale aby se při použití dálkového řízení s nosným kmitočtem vypnul druhý přerušovač **5** na přívodní straně. Povel je programován tlačítkem a do série zapojeným jazýčkovým relé. Aby bylo možno zamezit nežádoucímu spuštění stroje, jsou proudové obvody jednotlivých relé vůči sobě zablokovány. Relé, zapínající signál „zapnuto“ a jeho přidržovací obvod jsou řešeny tak, že pro splnění své funkce musí být splněny následující podmínky: klidová poloha tlačítka „nebezpečí“ a relé „nebezpečí“ mají odpovídat aktivnímu stavu pro příjem řídicí nosné frekvence, tj. vysílač na napájecí straně se má nacházet ve vysílacím stavu a je-li vstupní vedení v bezvadném stavu, tj. vedení není ani přerušeno ani v něm není zkrat.

Jsou-li splněny obě tyto podmínky, přitáhne se při stisknutí tlačítka „zapnuto“ relé a dostane se přes svůj pomocný kontakt do přidržovacího provozního režimu; vysílač nosného kmitočtu, umístěný na straně stroje, se zapne, řídicí jednotka se rovněž zapne a vyšle kód odpovídající povelu „zapnout“ a přezkouší provozuschopnost signální houkačky **21**, přičemž jakmile signální houkačka **21** zazní, začne probíhat zapí-

nací proces, tj. signály nosného kmitočtu s pevně stanoveným kódem se cyklicky dále převádějí se synchronní modulací.

Druhý přijímač **9** signálů nosného kmitočtu obsahuje jeden koincidenční obvod **44** pro ochranu proti hluku, jehož blokové schéma je patrné z obr. 5. Toto zapojení sestává z obvodu **39**, přizpůsobeného pro přenášení nosného kmitočtu  $f_{A1}$ ,  $f_{A2}$ , z přijímacího oscilátoru **43**, které jsou napojeny na vstup diferenciálního obvodu **40**, přičemž na výstupu tohoto diferenciálního obvodu **40** se vytváří signál s diferenciální frekvencí, který se potom přivádí na frekvenční komparátor **42**. Frekvenční komparátor **42** porovnává signál zeslabený na děliči **41** přijímacího oscilátoru **43**, s frekvencí základního signálu, přičemž spadá-li odchylka frekvence do rozsahu mezi předem stanovenými mezními hodnotami, objeví se na výstupu přijímací frekvence; jestliže však signál zachycený a vyhodnocený frekvenčním komparátorem **42** leží mimo předem nastavený rozsah, objeví se na výstupu blokovací signál.

Touto úpravou zapojení se zajistí vyloučení možnosti příjmu, považovaného s největší pravděpodobností za mylný signál, v hlučných obvodech.

Na obr. 6 je schematicky znázorněn vyhodnocovací obvod **45**, umístěný v přijímacích **9, 13** nosného kmitočtu. Tento vyhodnocovací obvod **45** je integrovaný snímací obvod pro snímání doby trvání signálu, který může být zvláště výhodně využit při přenosu signálu v prostředí s vysokou hladinou hluku, protože umožňuje identifikaci přijímaného demodulovaného signálu a snižuje pravděpodobnost chybného vyhodnocení přijatého signálu. Podstata jeho funkce spočívá v tom, že při příjmu signálu s předem stanovenou dobou trvání musí signál ležet uvnitř předem stanoveného časového rozmezí, aby se detekce uskutečnila. Jestliže by se signál vymykal předem stanovenému rozsahu, je považován za hlukový signál a není na něj brán zřetel.

Funkce vyhodnocovacího obvodu **45** je následující:

Demodulovaný signál se přivádí do zpožďovacího obvodu **46**, kterým je monostabilní multivibrátor, provádějící opětne spuštění, u kterého je časová konstanta asi o jeden velikostní řád kratší než nejkratší doba trvání signálu. Multivibrátor má odstranit tyto nejkratší poruchy. Výstup zpožďovacího obvodu **46** ovládá jednak hradlo **47**, jednak druhý dělič **48**. Hradlo **47** teprve tehdy, když je na výstupu zpožďovacího obvodu **46** příslušný signál. Druhý dělič **48** odděluje od signálu hradla **47** stanovenou konstantu a tyto signály se potom objevují na paralelních výstupech. Výstup proudového obvodu druhého děliče **48** je napojen na čítací jednotku **49**, která sestává ze tří čítačů a která provádí tak dlouho sčítání,

dokud se na výstupu zpoždovacího obvodu 46 objevuje signál. Když signál skončí, objeví se na výstupu čítačí jednotky 49 v závislosti na provedeném vyhodnocení buď příslušný signál nebo se signál neobjeví. V další fázi se čítačí jednotka 49 opět přestaví na nulu a také hradlo 47 se uzavře. Jestliže se nyní na výstupu zpoždovacího obvodu 46 objeví nový signál, opakuje se celý proces znovu. Čítačí jednotka 49 může být také tvořena pouze jediným čítačem, potom se v takovém případě objeví pouze jediný výstupní signál.

Ochrana vnějších vedení zařízení je zabezpečena vnitřními oscilátory a elektronickými detekčními obvody. Konstrukce a funkce detekčního obvodu je stejná jako u měřiče 20 admitance, protože ve všech případech se škodlivé změny admitance objeví a zaznamenají na příslušném zapojení.

V detekčních obvodech je každé vedení uspořádáno a kontrolováno nezávisle na ostatních a při vzniku závady okamžitě pře-

dávají detekční obvody povel pro zablokování, vysílají stavěcí signál a příslušnou návěst. Tato opatření jsou bezpodmínečně nutná, protože mezi vysílači a přijímači nosného kmitočtu a pracovními vedeními obsluhovacího zařízení je vzdálenost nejméně 3 m, která je překlenuta příslušnými vedeními jako spojovacími prvky, jejichž poškození by vedlo k nesprávné funkci zařízení.

Na straně stroje je zajištěna dodávka energie, potřebné pro spouštění stroje, z akumulátoru 19, opatřeného regulátorem 18, protože pro zásobování vysílače a přijímače nosného kmitočtu není k dispozici žádná další napájecí napětí, dokud se motory 1, 2 nacházejí ve vypnutém stavu. Jsou-li motory 1, 2 zapnuty, nabíjí řídicí jednotka 17 akumulátor 19, přičemž nabíjení je řízeno regulátorem 18. Regulátor 18 je doplněn relé pro kontrolu střídavého proudu, které po zapnutí motorů vypíná signální houkačku 21.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení dálkového ovládání nosným kmitočtem s duplexním provozem pro nakladače s brzdícími válci v dolech, s nejméně jedním motorem, který je napájen přes silnoproudý kabel, s nejméně jedním přerušovačem vřazeným mezi silnoproudý kabel a silnoproudou sítí, s nejméně jedním vysílacím a přijímacím zařízením, které je pro přenos signálu spojeno přes dělicí jednotku se silnoproudým kabelem, a se signální houkačkou, vyznačující se tím, že přerušovač (4) je nastavitelný s druhým přerušovačem (5), vytvořeným jako hlavní spínač spínací řídicí jednotkou (6), že v oblasti nejméně jednoho motoru (1, 2) je k silnoproudému kabelu (3) připojena řídicí jednotka (17), přičemž první výstup řídicí jednotky (17) je přes regulátor (18) a akumulátor (19) připojen k prvnímu vstupu prvního vysílače (14), druhý vstup prvního vysílače (14) je spojen přes vysílací řídicí jednotku (15) s druhým výstupem řídicí jednotky (17), zatímco výstup prvního vysílače (14) je spojen se vstupem dělicí jednotky (12), přijímač (13) je spojen na svém vstupu s výstupem dělicí jednotky (12) a svým výstupem s digitálním přijímačem (16), jehož výstup je spojen s druhým vstupem řídicí jednotky (17), přičemž vysílací řídicí jednotka (15) je pro nastavení signální houkačky (21), dále výstup druhé dělicí jednotky (7) je přes druhý přijímač (9) a druhý digitální přijímač (11) připojen k prvnímu vstupu spínací řídicí jednotky (6) pro přerušovače (4, 5), zatímco druhý vstup druhé dělicí jednotky (7) je připojen k výstupu druhého vysílače (8), první vstup druhého vysílače (8) je spojen s jedním výstupem spínací řídicí jed-

notky (6) a druhý vstup druhého vysílače (8) přes druhou vysílací řídicí jednotku (10) s dalším výstupem spínací řídicí jednotky (6), přičemž druhý vstup spínací řídicí jednotky (6) je přes druhý přerušovač (5) vytvořený jako hlavní spínač připojen k silnoproudé síti.

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačující se tím, že spoj signální houkačky (21) a vysílací řídicí jednotky (15) prvního vysílače (14) je připojen na vstup měřiče (20) admitance, jehož první výstup je spojen s prvním vstupem vysílací řídicí jednotky (15) prvního vysílače (14), zatímco jeho druhý výstup je spojen se signální houkačkou (21).

3. Zapojení podle bodu 1 nebo 2 vyznačující se tím, že rozpojovací jednotka (7, 12) je vytvořena ze dvou paralelně zapojených sériových proudových obvodů, přičemž každý sériový obvod je tvořen vždy jedním paralelním oscilačním obvodem (22, 24, 26, 28) a jedním sériovým oscilačním obvodem (23, 25, 27, 29) a vinutí sériových oscilačních obvodů (23, 25, 27, 29) jsou opatřena vždy jedním vymezovacím a izolačním sekundárním vinutím.

4. Zapojení podle bodů 2 a 3 vyznačující se tím, že měřič (20) admitance obsahuje generátor (30) tónového kmitočtu, jehož výstup je přes transformátor (31) spojen s usměrňovačem (34) a také s vnitřní napájecí jednotkou (38) měřiče admitance, přičemž výstup usměrňovače (34) je připojen na vstup můstku (35) a druhý vstup můstku (35) vytváří přes druhý usměrňovač (33) a měřicí transformátor (32) proudy jeden výstup měřiče (20) admitance je přes vý-

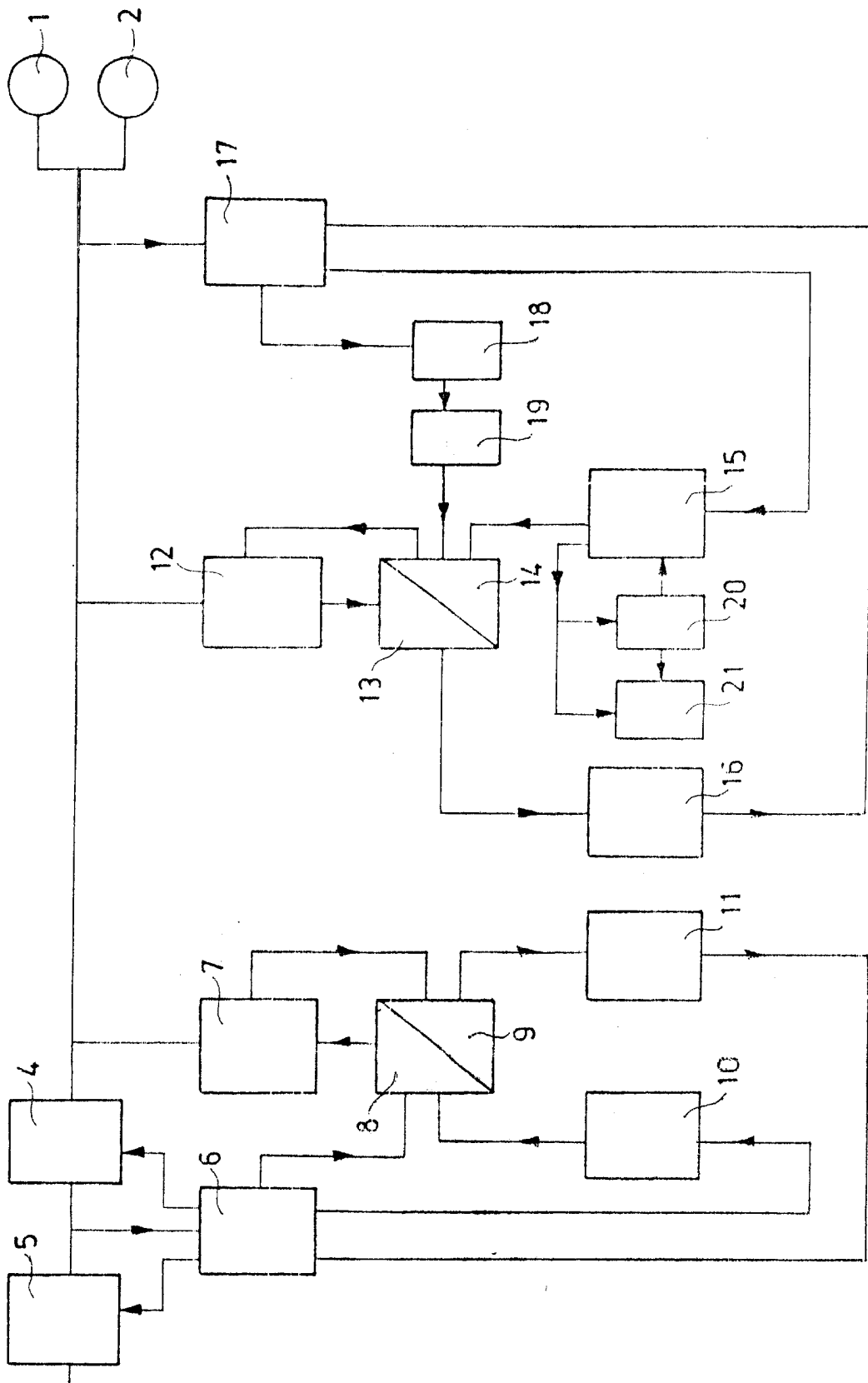
stupní stupeň (37) a komparátor (36) spojen s výstupem můstku (35).

5. Zapojení podle bodů 1 až 4 vyznačující se tím, že přijímače (9, 13) nosného kmitočtu obsahují vždy jeden koincidenční obvod (44) ochrany proti hluku, sestávající z obvodu (39) pro přenos přijímaných signálů, nebo z diferenciálního obvodu (40) pro vytváření diferenciálního kmitočtu a napojeného na výstup obvodu (39), přičemž k jednomu vstupu diferenciálního obvodu (40) je připojen přijímací oscilátor (43) a výstup diferenciálního obvodu (40) je spojen se vstupem frekvenčního komparátoru

(42), jehož druhý vstup je přes dělič (41) spojen s přijímacím oscilátorem (43).

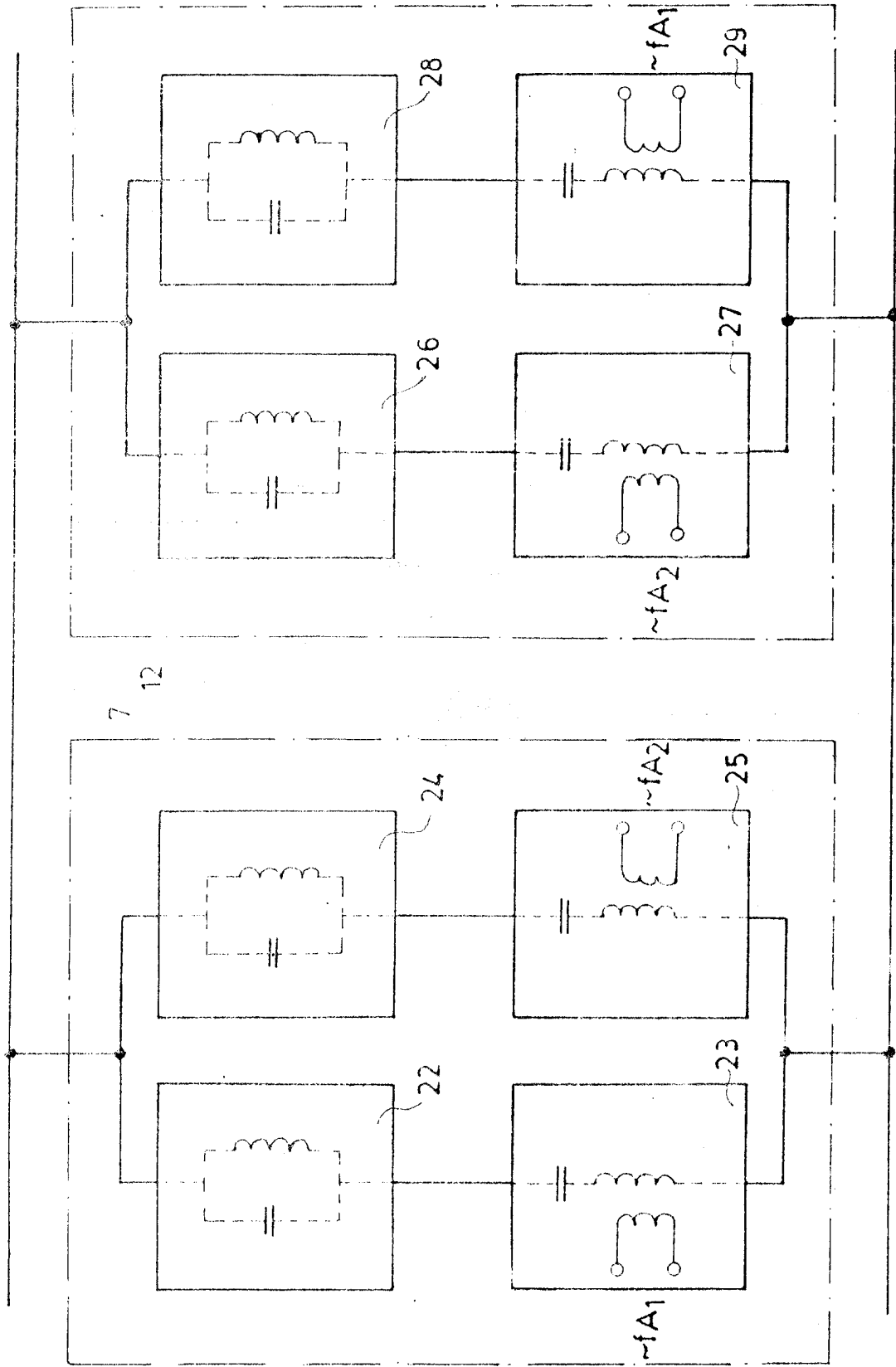
6. Zapojení podle bodů 1 až 5 vyznačující se tím, že přijímače (9, 13) obsahují vždy jeden vyhodnocovací obvod (45), napojený na koincidenční obvod (44) ochrany proti hluku svým zpožďovacím obvodem (46), jehož výstup je připojen ke vstupu hradla (47) a čítací jednotky (49), přičemž druhý vstup hradla (47) je přes výstup přijímacího oscilátoru (43) spojen s jiným vstupem čítací jednotky (49), jejíž výstup tvoří výstup vyhodnocovacího obvodu (45).

4 listy výkresů

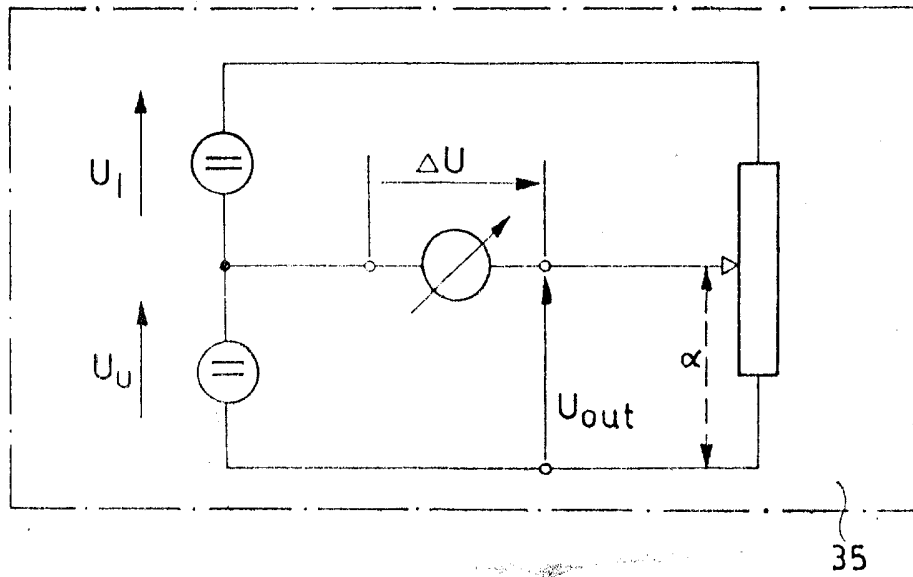


Obv. 1

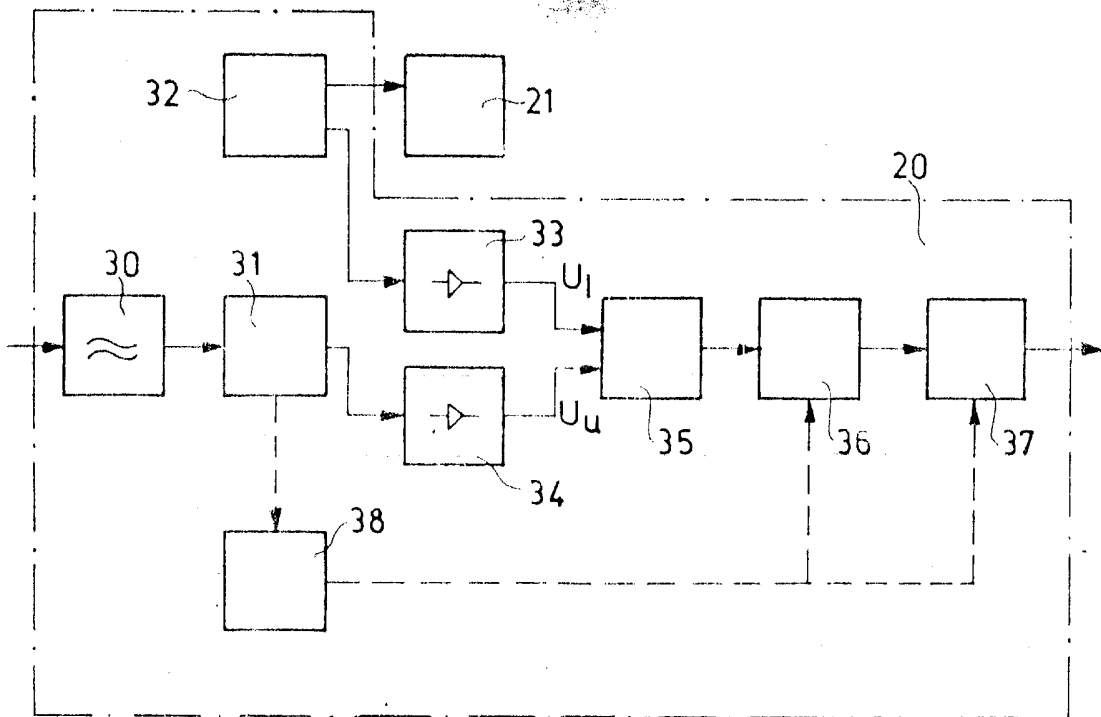




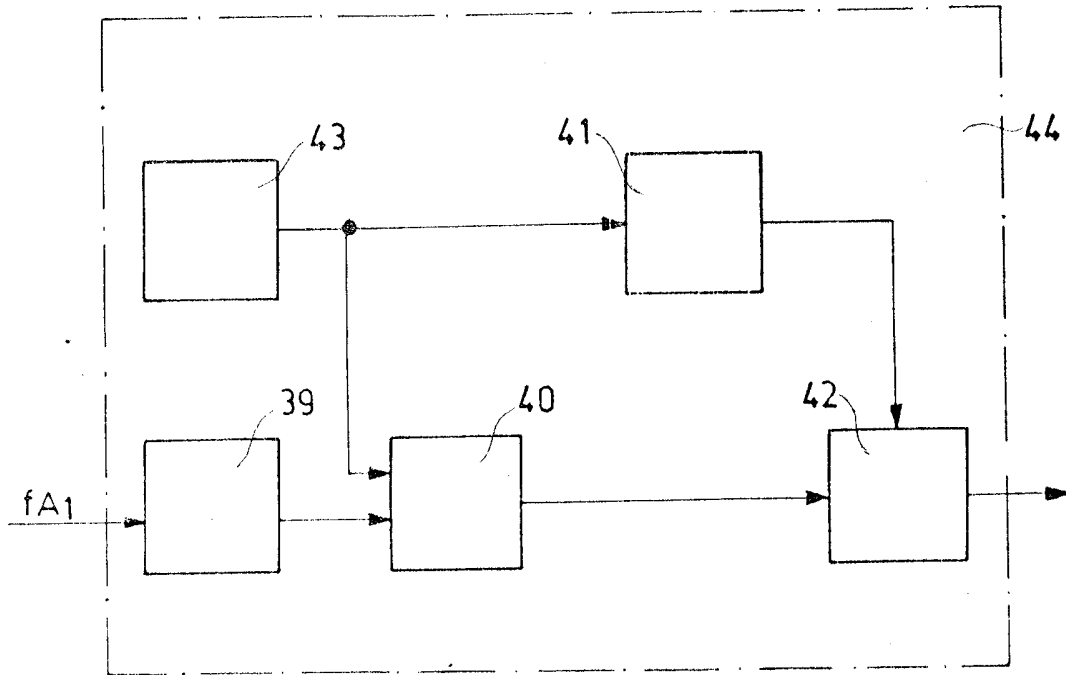
Obr. 2



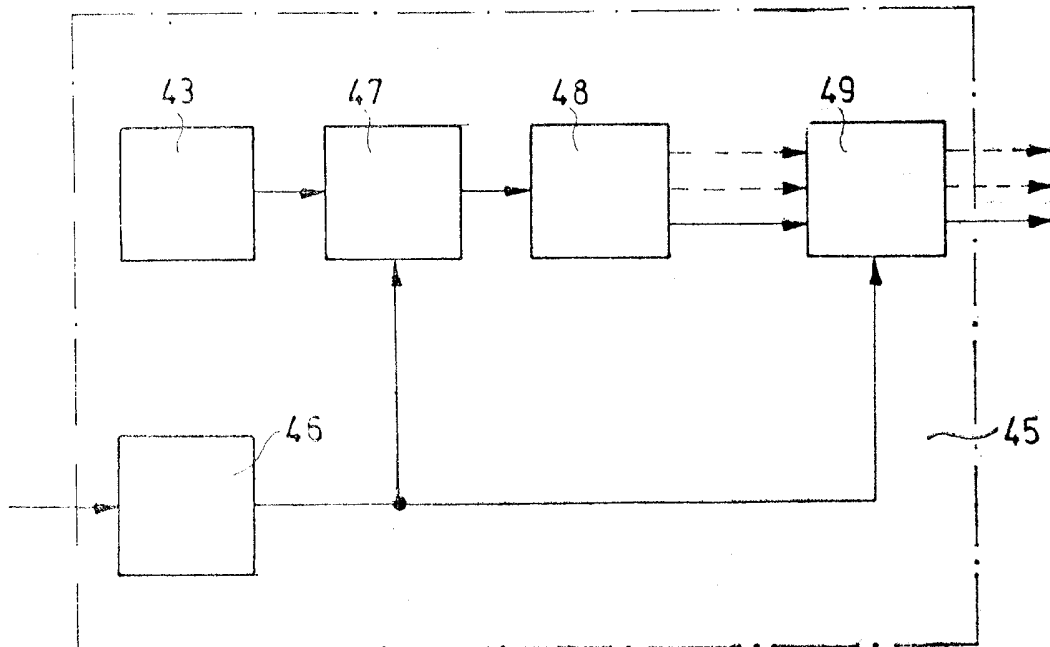
Obr.3



Obr.4



Obr.5



Obr.6