

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2012-558

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

B61L 1/18 (2006.01)

B61L 23/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **20.08.2012**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.05.2014**
(Věstník č. 20/2014)

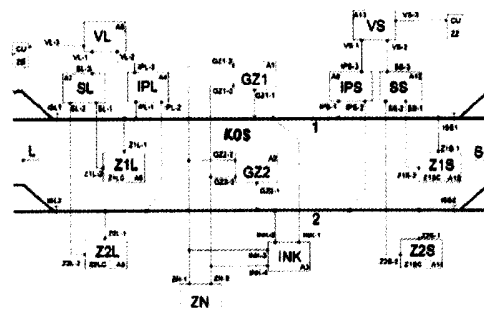
(71) Přihlašovatel:
EUROSIGNAL a.s., Mstětice, p. Zeleneč, CZ

(72) Původce:
Ing. Stanislav Srb, Ph.D., Praha 5, CZ
Bc. Matyáš Horák, Praha 4, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:
Zařízení pro indikaci zlomené kolejnice

(57) Anotace:
Zařízení pro indikaci zlomené kolejnice obsahuje zapojení, u něhož je výstup (IPL-3) lichého impulsního přijímače (IPL) připojen na druhý vstup (VL-2) lichého vyhodnocovače (VL), kdežto výstup (IPS-3) sudého impulsního přijímače (IPS) je připojen na první vstup (VS-1) sudého vyhodnocovače (VS), zatímco zvukový výstup (GZ1-1) prvního generátoru (GZ1) zvuku je připojen k prvnímu kolejnicovému pásu (1), kdežto zvukový výstup (GZ2-1) druhého generátoru (GZ2) zvuku je připojen ke druhému kolejnicovému pásu (2), zatímco první lichý zvukový obvod (Z1L) má své zvukové čidlo (Z1LC) připojeno prostřednictvím prvního vstupu (Z1L-1) prvního lichého zvukového obvodu (Z1L) k prvnímu kolejnicovému pásu (1), přičemž druhý lichý zvukový obvod (Z2L) má své zvukové čidlo (Z2LC) připojeno prostřednictvím prvního vstupu (Z2L-1) prvního lichého zvukového obvodu (Z1L) ke druhému kolejnicovému pásu (2). První sudý zvukový obvod (Z1S) má své zvukové čidlo (Z1SC) připojeno prostřednictvím prvního vstupu (Z1S-1) prvního sudého zvukového obvodu (Z1S) k prvnímu kolejnicovému pásu (1), zatímco druhý sudý zvukový obvod (Z2S) má své zvukové čidlo (Z2SC) připojeno prostřednictvím prvního vstupu (Z1S-1) druhého sudého zvukového obvodu (Z2S) ke druhému kolejnicovému pásu (2), přičemž výstup (Z1L-2) prvního lichého zvukového obvodu (Z1L) je připojen na první vstup (SL-1) lichého součinného obvodu (SL), kdežto výstup (Z2L-2) druhého lichého zvukového obvodu (Z2L) je připojen na druhý vstup (SL-2) lichého součinného obvodu (SL). Výstup (Z1S-2) prvního sudého zvukového obvodu (Z1S) je připojen na první vstup (SS-1) sudého součinného obvodu (SS),

kdežto výstup (Z2S-2) druhého sudého zvukového obvodu (Z2S) je připojen na druhý vstup (SS-2) sudého součinného obvodu (SS), přičemž výstup (SL-3) lichého součinného obvodu (SL) je připojen na první vstup (VL-1) lichého vyhodnocovače (VL), zatímco výstup (IPL-3) lichého impulsního přijímače (IPL) je připojen na druhý vstup (VL-2) lichého vyhodnocovače (VL), přičemž výstup (VL-3) lichého vyhodnocovače (VL) je přes kabelový spoj nebo bezdrátový spoj připojen do centra (CU) údržby či do zabezpečovacího zařízení (ZZ), kdežto výstup (VS-3) sudého vyhodnocovače (VS) je připojen přes kabelový spoj nebo bezdrátový spoj do centra (CU) údržby či do zabezpečovacího zařízení (ZZ).



CZ 2012 - 558 A3

Zařízení pro indikaci zlomené kolejnice

Oblast techniky

5 Vynález se týká zařízení pro indikaci zlomené kolejnice, které využívá diverzifikované dvoukanálové informace o celistvosti kolejnic. V prvním kanálu, či komponentě se zjišťuje celistvost kolejnic nízkoeenergetickým impulsním stejnosměrným kolejovým obvodem, který je ve srovnání s dosud známým stejnosměrným kolejovým obvodem koncipován odlišně, především je výrazně
10 energeticky poddimenzován, protože jeho úkolem není zjišťovat přítomnost/nepřítomnost kolejového vozidla v kolejovém úseku na což je potřeba značné množství energie pro vybuzení kolejového přijímače/relé a pro překonání fritovacího napětí mezi kolem a kolejnicí vozidla a to ještě spojitě, tedy nepřetržitě v čase, ale pouze k zjištění celistvosti kolejových pásů, a to periodicky v krátkých
15 časových úsecích – impulsech, jejichž napěťová amplituda je v oblasti desítek voltů a opakovací kmitočet může být v oblasti stovek milisekund až jednotek minut. V druhém kanálu, či komponentě se zjišťuje celistvost kolejnicových pásů prostřednictvím zvukových značek, které se periodicky s opakovacím kmitočtem, který je v oblasti stovek milisekund až jednotek minut aplikují na začátek prvního i
20 druhého kolejnicového pásu kolejového úseku, přičemž na konci každého kolejnicového pásu je instalováno zvukové čidlo, které zvukové signály zakódované do zmíněné zvukové značky vyhodnocují, čímž se odlišují tyto regulérní signály od nahodilých hluků. Výstupy impulsního stejnosměrného kolejového obvodu se jako logicky jednotkové – diskretizované informace posléze bezpečně komparují s logicky
25 jednotkovými – diskretizovanými výstupy zvukových čidel, čímž se periodicky s opakovacím kmitočtem několika set milisekund až jednotek minut bezpečně vyhodnocuje celistvost či lom kolejnice v daném kolejovém úseku. Tato informace se posléze přenáší bezdrátově buď s využitím rádiového přenosu, například s využitím prvků RFID nebo kabelového vedení do centra údržby a do nejbližšího či
30 navazujícího zabezpečovacího zařízení. Při přenosu výsledné informace se používá technologie zabezpečených přenosů v souladu s ČSN EN 50159.

Dosavadní stav techniky

35 Dosud se k indikaci lomu kolejnice používaly paralelní kolejové obvody, jejichž provedení vyhovuje požadavkům na bezpečnou indikaci havarijního stavu v souladu s ČSN 34 2614. Realizace těchto paralelních kolejových obvodů je nákladná, protože vyžaduje nákladnou kabelizaci, stykové transformátory, značný počet izolovaných styků a kolejových propojek, musí být odolné proti emisím ohrožujících proudů
40 emitovaných z výkonných asynchronních motorů hnacích vozidel, musí zajišťovat dostatečnou šuntovou citlivost při korozi temen kolejnic a při nadměrném brzdovém pískování.

Dosud se rovněž používá preventivní revize kolejnic při dopravních pauzách s využitím měřících vozů vybavených ultrazvukovými generátory a přijímači
45 odražených signálů. Tyto indikace jsou proto značně nákladné a navíc neposkytují aktuální informaci o zlomené či nalomené kolejnici, takže může po vyhovujícím testu dojít již po krátkém čase k lomu kolejnice a následně ke kolisi vlaku.

Podstata vynálezu

50

Uvedené nedostatky se odstraní nebo podstatně omezí zařízením pro indikaci zlomené kolejnice podle tohoto vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že se využívá diverzifikované dvoukanálové informace o celistvosti kolejnic. V prvním kanálu, či komponentě se zjišťuje celistvost kolejnic nízkoeenergetickým impulsním

55

stejnosemárným kolejovým obvodem, který je ve srovnání s dosud známým stejnosemárným kolejovým obvodem koncipován odlišně, především je výrazně energeticky poddimenzován, protože jeho úkolem není zjišťovat

60

přítomnost/nepřítomnost kolejového vozidla v kolejovém úseku, na což je potřeba značné množství energie pro vybudování kolejového přijímače/relé a pro překonání fritovacího napětí mezi kolem a kolejnicí, a to ještě spojitě, tedy nepřetržitě v čase, ale pouze k zjištění celistvosti kolejových pásů, a to periodicky v krátkých časových úsecích – impulsech, jejichž napěťová amplituda je v oblasti desítek voltů a opakovací kmitočet může být v oblasti několika set milisekund až jednotek minut.

65

V druhém kanálu, či komponentě se zjišťuje celistvost kolejnicových pásů prostřednictvím zvukových značek, které se periodicky s opakovacím kmitočtem, který je v oblasti desítek sekund až jednotek minut aplikují na začátek prvního i druhého kolejnicového pásu kolejového úseku, přičemž na konci každého kolejnicového pásu je instalováno zvukové čidlo, které zvukové signály zakódované do zmíněné zvukové značky vyhodnocují, čímž se odlišují tyto regulérní signály od nahodilých hluků. Výstupy impulsního stejnosemárného kolejového obvodu se jako logicky jednotkové – diskretizované informace posléze bezpečně komparují s logicky jednotkovými – diskretizovanými výstupy zvukových čidel, čímž se periodicky s opakovacím kmitočtem několika set milisekund až jednotek minut bezpečně vyhodnocuje celistvost či lom kolejnice v daném kolejovém úseku. Tato informace se posléze přenáší buď rádiem, nejlépe s využitím prvků RFID, nebo kabelového vedení do centra údržby a do nejbližšího či navazujícího zabezpečovacího zařízení.

70

75

- Uvedené nedostatky dosavadního stavu jsou odstraněny vynálezem, jehož podstata spočívá v tom, že výstup lichého impulsního přijímače je připojen na druhý vstup lichého vyhodnocovače,

*
zatímco 80

- kdežto výstup sudého impulsního přijímače je připojen na první vstup sudého vyhodnocovače, zatímco

- zvukový výstup prvního generátoru zvuku je připojen k prvnímu kolejnicovému pásu,

*
zatímco 85

- kdežto zvukový výstup druhého generátoru zvuku je připojen ke druhému kolejnicovému pásu

- zatímco první lichý zvukový obvod má své zvukové čidlo připojeno prostřednictvím prvního vstupu prvního lichého zvukového obvodu k prvnímu kolejnicovému pásu,

90

- přičemž druhý lichý zvukový obvod má své zvukové čidlo připojeno prostřednictvím prvního vstupu prvního lichého zvukového obvodu ke druhému kolejnicovému pásu,

- přičemž první sudý zvukový obvod má své zvukové čidlo připojeno prostřednictvím prvního vstupu prvního sudého zvukového obvodu k prvnímu kolejnicovému pásu,

95

- zatímco druhý sudý zvukový obvod má své zvukové čidlo připojeno prostřednictvím prvního vstupu druhého sudého zvukového obvodu ke druhému kolejnicovému pásu, přičemž

- výstup prvního lichého zvukového obvodu je připojen na první vstup lichého součinnového obvodu, ~~kdežto~~ *zatímco*
- 100 - výstup druhého lichého zvukového obvodu je připojen na druhý vstup lichého součinnového obvodu, přičemž
- výstup prvního sudého zvukového obvodu je připojen na první vstup sudého součinnového obvodu, ~~kdežto~~ *zatímco*
- 105 - výstup druhého sudého zvukového obvodu je připojen na druhý vstup sudého součinnového obvodu, přičemž
- výstup lichého součinnového obvodu je připojen na první vstup lichého vyhodnocovače, zatímco
- výstup lichého impulsního přijímače je připojen na druhý vstup lichého vyhodnocovače, přičemž
- 110 - výstup lichého vyhodnocovače je přes kabelový spoj nebo bezdrátový spoj připojen do centra údržby či do zabezpečovacího zařízení, ~~kdežto~~ *zatímco*
- výstup sudého vyhodnocovače je připojen přes kabelový spoj nebo bezdrátový spoj do centra údržby či do zabezpečovacího zařízení.

115 Nedostatky dosavadního stavu jsou dále odstraněny vynálezem, jehož podstata spočívá v tom, že první generátor zvuku, druhý generátor zvuku a napájecí konec impulsního stejnosměrného kolejevého obvodu jsou napájeny z příslušných akumulátorů s dlouhou dobou života, které jsou instalovány uvnitř příslušných zařízení, nebo z externího zdroje napájecího napětí, kterým může být

120 baterie dobíjena buď solárním panelem, či generátorem stejnosměrného napětí poháněný větrníkem nebo kabelovou napájecí přípojkou tak, že první výstup zdroje napájecího napětí je připojen jednak k prvnímu vstupu napájecího konce impulsního stejnosměrného kolejevého obvodu, jednak k prvnímu vstupu prvního generátoru zvuku, jednak k prvnímu vstupu druhého generátoru zvuku, ~~kdežto~~ *zatímco*

125 druhý výstup zdroje napájecího napětí je připojen jednak k druhému vstupu napájecího konce impulsního stejnosměrného kolejevého obvodu, jednak k druhému vstupu prvního generátoru zvuku, jednak k druhému vstupu druhého generátoru zvuku.

130 Nedostatky dosavadního stavu jsou dále odstraněny vynálezem, jehož podstata spočívá v tom, že lichý impulsní přijímač, první lichý zvukový obvod druhý lichý zvukový obvod lichý součinnový obvod, jakožto lichý vyhodnocovač jsou buď napájeny z příslušných akumulátorů s dlouhou dobou života, které jsou instalovány uvnitř příslušných zařízení nebo z externího napájecího zdroje, kterým

135 je buď baterie dobíjená buď solárním panelem, generátorem stejnosměrného napětí generovaného větrníkem, nebo kabelovou napájecí přípojkou, sudý impulsní přijímač, první sudý zvukový obvod druhý sudý zvukový obvod, sudý součinnový obvod, jakožto sudý vyhodnocovací obvod jsou buď napájeny z příslušných akumulátorů s dlouhou dobou života, které jsou instalovány uvnitř příslušných zařízení, nebo z externího napájecího zdroje, kterým může být buď

140 solární panel, generátor stejnosměrného napětí generovaného větrníkem, nebo kabelovou napájecí přípojkou.

145 Na výstupu sudého vyhodnocovače se generuje logicky jednotková informace v případě, že se generuje logicky jednotková informace na výstupu sudého součinnového obvodu a současně že se generuje logicky jednotková informace .

150 Hlavní výhodou tohoto vynálezu je nezávislost výstroje především napájecího konce impulsního kolejového obvodu a také jak prvního generátoru zvuku, tak druhého generátoru zvuku, na kabelové přípojce. Tato výstroj může být napájena buď z baterie dobíjené z fotovoltaických panelů, nebo z generátorů stejnosměrného proudu poháněných větrníkem. Tyto baterie jsou uloženy na drážním pozemku v bateriové studni pod zámraznou hloubkou. Tím dochází ke značné úspoře investičních prostředků na napájecí kabelizaci.

160 Další výhodou řešení dle vynálezu je možnost použití bezdrátové, například rádiové komunikace mezi prvky výstroje dle vynálezu a zabezpečovacím zařízením, či centrem údržby. K tomu lze výhodně využít prvků RFID. Tím dochází ke značným ekonomickým úsporám, protože se opět odstraňuje nákladná kabelizace pro komunikaci.

165 Nezanedbatelnou výhodou je diverzifikované řešení indikace lomu kolejnice. Tato diverzifikace spočívá v tom, že u první komponenty indikace se používá stejnosměrný impulsní kolejový obvod, který je dimenzovaný tak, že má minimální spotřebu a je schopen funkce bez instalace kolejnicových propojek díky vysoké hodnotě impulsního napětí, které překoná případný přechodový odpor u kolejových spojek na stycích spojek s kolejnicemi. Dosah takto uspořádaného prostředku je přibližně 1,5 km jak v lichém směru, tak v sudém směru. U druhé komponenty indikace lomu kolejnice se využívá zvukových značek generovaných z příslušných generátorů zvuku a přijímaných příslušnými zvukovými obvody. Toto řešení odhalí i začínající lom kolejnice, což stejnosměrný impulsní kolejový obvod, ani dvoufázový paralelní kolejový indikovat neumožní. Rovněž pomocí zvukových značek lze lépe a přesněji lokalizovat místo lomu kolejnice, jak bude uvedeno dále.

Přehled obrázků na výkrese

180 Vynález je podrobně popsán na příkladech provedení, znázorněných na schematických výkresech, z nichž představuje

obr. 1 topologické znázornění lokalizace výstroje zařízení dle vynálezu v traťovém úseku

185 obr. 2a příklad provedení časového průběhu impulsů generovaných impulsním napájecím koncem

190 obr. 2b příklad provedení časového průběhu zvukových značek generovaných prvním generátorem zvuku

obr. 2c příklad provedení časového průběhu zvukových značek generovaných druhým generátorem zvuku

195 Příklad provedení vynálezu

Na obr.1 je topologicky znázorněna lokalizace výstroje zařízení pro indikaci zlomené kolejnice. Podrobněji je zařízení popsáno dále.

Impulsní stejnosměrný kolejový obvod KOS obsahuje:

- impulsní napájecí konec INK s prvním výstupem INK-1, s druhým výstupem INK-2, s prvním vstupem INK-3, s druhým vstupem INK-4, s prvním akumulátorem s dlouhou dobou života A1,
- lichý impulsní přijímač IPL s prvním vstupem IPL-1, s druhým vstupem IPL-2, s výstupem IPL-3, se čtvrtým akumulátorem A4,
- sudý impulsní přijímač IPS s prvním vstupem IPS-1, s druhým vstupem IPS-2, s výstupem IPS-3, s devátým akumulátorem A9.

První generátor zvuku GZ1 obsahuje:

- první vstup GZ1-2, druhý vstup GZ1-3, první výstup GZ1-1 a první akumulátor A1.

První lichý zvukový obvod Z1L obsahuje:

- první vstup Z1L-1, první výstup Z1L-2 a šestý akumulátor A6.

První sudý zvukový obvod Z1S obsahuje:

- první vstup Z1S-1, první výstup Z1S-2 a desátý akumulátor A10.

Druhý generátor zvuku GZ2 obsahuje:

- první vstup GZ2-2, druhý vstup GZ2-3, první výstup GZ2-1 a druhý akumulátor A2.

Druhý lichý zvukový obvod Z2L obsahuje:

- první vstup Z2L-1, první výstup Z2L-2 a pátý akumulátor A5.

Druhý sudý zvukový obvod Z2S obsahuje:

- první vstup Z2S-1, první výstup Z1S-2.

Lichý součinnový obvod SL obsahuje:

- první vstup SL-1, druhý vstup SL-2, výstup SL-3 a sedmý akumulátor A7.

Sudý součinnový obvod SS obsahuje:

- první vstup SS-1, druhý vstup SS-2, výstup SS-3 a sedmý akumulátor A12.

Lichý vyhodnocovač VL obsahuje:

- první vstup VL-1, druhý vstup VL-2, výstup VL-3, který komunikuje s centrem údržby CU a přilehlým či nejbližším zabezpečovacím zařízením ZZ, dále obsahuje osmý akumulátor A8.

Sudý vyhodnocovač VS obsahuje:

- první vstup VS-1, druhý vstup VS-2, výstup VS-3, který komunikuje s centrem údržby CU a s přilehlým či nejbližším zabezpečovacím zařízením ZZ, dále obsahuje třináctý akumulátor A13.

Impulsní stejnosměrný kolejový obvod KOS je oddělen od staničních kolejí v lichém směru L prostřednictvím prvního lichého izolovaného styku ISL1, dále druhého lichého izolovaného styku ISL-2.

Impulsní stejnosměrný kolejový obvod KOS je oddělen od staničních kolejí v sudém směru S prostřednictvím prvního sudého izolovaného styku ISS1, dále prostřednictvím druhého sudého izolovaného styku ISS-2.

První kolejnicový pás 1 spolu s druhým kolejnicovým pásem 2 vytváří traťovou kolej, u níž se s využitím vynálezu indikuje případná zlomená kolejnice.



První generátor zvuku GZ1 a druhý generátor zvuku GZ2 jsou pevně lokalizovány na příslušné kolejnici, tedy buď na první kolejnicovém pásu 1, nebo na druhém kolejnicovém pásu 2. Nejvýhodnější částí je stojina kolejnice, protože tímto uspořádáním se neomezuje strojní podbíjení kolejnic. Každý generátor zvuku je chráněn dostatečně odolným krytem, například zhotoveným z tlustší vrstvy geopolymerového kompozitu. Zvukovod generátoru zvuku GZ1, GZ2 je těsně přiložen ke stojině příslušné kolejnice, aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám zvukové energie. Obdobně je lokalizován na stojině příslušné kolejnice první lichý zvukový obvod Z1L až druhý sudý zvukový obvod Z2S.

Rovněž zapouzďení všech zvukových obvodů Z1L až Z2S je provedeno analogicky jako je tomu u generátorů zvuku GZ1 a GZ2. Tím jsou tato zařízení chráněna proti mechanickému namáhání při provozu vlaků, kdy někdy odletuje s vysokou rychlostí štěrk ze štěrkového lože a podobně. Rovněž zapouzďení je navrženo z materiálu, který je vysoce hydrofobní, aby při začínajících mrazech se na jeho povrchu nevytvářela vrstva ledu.

Výstroj Impulsního stejnosměrného kolejového obvodu KOS spolu se součinnými obvody SL, SS a spolu s vyhodnocovači VL a VS se obvykle lokalizuje poblíž kolejiště buď způsobem, jaký je běžný u zavedených paralelních kolejových obvodů, tedy do kolejových skříněk nebo alternativně, vzhledem k velice poddimenzovanému provedení tohoto kolejového obvodu mohou být napájecí konec INK jakož i přijímače IPL, IPS rovněž lokalizovány na stojinách kolejnice. Tím lze ušetřit několik přípojných lan a kolejových skříněk. Rovněž vyhodnocovače VL a VS lze lokalizovat shora popsaným uspořádáním na stojiny kolejnic, což je výhodné především tehdy, kdy výstupní informace se přenáší pomocí radiových spojů, například s využitím RFID. Tím se ušetří značné náklady na kabelizaci. Druhou alternativou je lokalizace těchto zařízení do přilehlé skříňky lokalizované na drážním pozemku.

Každý prvek výstroje zařízení dle vynálezu může být, vzhledem k navrženému nízkooenergetickému konceptu řešení, napájen z interních akumulátorů A1, A2, až A13 s dlouhou dobou života. Alternativně mohou být tyto akumulátory dobíjeny z interních generátorů, jakým je například Peltierův generátor nebo z externích napájecího zdroje ZN, který je lokalizován na drážním pozemku poblíž impulsního napájecího konce INK či poblíž prvního generátoru zvuku GZ1 či druhého generátoru zvuku GZ2. Druhou alternativu tedy představuje případ, kdy rozhodující výstroj zařízení dle vynálezu bude napájena z napájecího zdroje ZN. Bude-li tento napájecí zdroj realizován tak, že bude sestávat z baterie uložené pod zámraznou hloubkou a bude dobíjena z fotovoltaického panelu nebo z generátoru stejnosměrného napětí poháněného větrníkem, dojde k úspoře kabelizace, což opět ušetří značné investiční náklady.

Zařízení dle vynálezu je koncipováno/pracuje diverzifikovaně, kdy první komponentu tvoří informace o celistvosti kolejnic, která se získává z výstupu stejnosměrného impulsního kolejového obvodu KOS, zatímco druhá komponenta složené informace o celistvosti kolejnice se odvozuje od periodického příjmu zvukových značek vysílaných prvním generátorem zvuku GZ1 či druhým generátorem zvuku GZ2. Výhodou tohoto řešení je skutečnost, že indikaci zvukových značek lze odhalit i začínající trhlinu v kolejnici, o čemž informace získaná ze stejnosměrného impulsního kolejového obvodu KOS nevypovídá. Naproti tomu dosah indikace lomu kolejnice při použití stejnosměrného impulsního kolejového obvodu KOS je podstatně delší než při využití indikace zvukových značek.

Především proto se volí stejnosměrné pracovní napětí/napájení kolejového obvodu **KOS**, protože má takto navržený kolejový obvod na rozdíl od střídavých kolejových obvodů podstatně nižší útlum při přenosu signálu kolejovým obvodem než je tomu u střídavých kolejových obvodů. Impulsy, kterými je modulováno stejnosměrné napájení stejnosměrného impulsního kolejového obvodu **KOS** vytváří značky, či jednoduchý kód. Je tomu tak proto, aby nedocházelo k falešnému ovlivnění činnosti zařízení dle vynálezu, například bludnými proudy.

Stejnoseměrný impulsní kolejový obvod **KOS**, může být ohraničen prvním lichým izolovaným stykem **ISL1**, až druhým sudým izolovaným stykem **ISS2**. Tím dochází k segregaci zařízení dle vynálezu od navazujících staničních kolejí, na kterých mohou být náhodně odstavena kolejová vozidla.

V uvedeném příkladu provedení se uvažuje případ, kdy je vzdálenost mezi lichými izolovanými styky **ISL1**, **ISL2** a sudými izolovanými styky **ISS1**, **ISS2** do 3 km, což je statisticky nečastější mezistaniční, tedy traťová vzdálenost. Pokud by byla tato vzdálenost delší, je potřeba aplikovat výstroj dle vynálezu tolikrát, kolik odpovídá dosahu této výstroje.

Na obr.2a je uveden příklad provedení časového průběhu impulsů generovaných impulsním napájecím koncem **INK** stejnosměrného impulsního kolejového obvodu **KOS**. Toto impulsní napětí je označeno symbolem **AINK**. Z důvodu dosažení energetického minima napájecí energie, mají impulsové značky impulsního napětí **AINK** volitelný časový odstup **t1**, mezi impulsy, ale především mají impulsové značky opakovací kmitočet **foko**, který odpovídá opakovacímu času **toko** řádově stovek milisekund až jednotek minut. Tato hodnota je volitelná. První impulsová značka se generuje po uplynutí startovací doby **tsko**, která se měří od zapnutí zařízení dle vynálezu pod napětí.

Na obr. 2b je uveden příklad provedení časového průběhu impulsů zvuku generovaných prvním generátorem zvuku. Tyto zvuky mají amplitudu **AZ1** a jsou generovány periodicky s opakovacím kmitočtem **fopz1**. Tomu odpovídá opakovací čas **topz1**. Doba první zvukové značky **AZ1** prvního generátoru zvuku **GZ1** je **tz1**. Startovací doba první generované zvukové značky **AZ1** prvního generátoru zvuku **GZ1** od připojení zařízení dle vynálezu pod napětí je **tsz1**. Na uvedeném příkladu provedení má první zvuková značka **AZ1** prvního generátoru zvuku **GZ1** harmonický průběh, který je periodicky tlumený. Jiný příklad provedení zvukové značky může být charakterizován shlukem impulsů a mezer v libovolné kombinaci s cílem odlišit regulérní zvukové značky od parazitních hluků.

Na obr. 2c je uveden příklad provedení časového průběhu impulsů zvuku generovaných druhým generátorem zvuku **GZ2**. Tyto zvuky mají amplitudu **AZ2** a jsou generovány periodicky s opakovacím kmitočtem **fopz2**. Tomu odpovídá opakovací čas **topz2**. Doba zvukové značky generované druhým generátorem zvuku **GZ2** je **tz2**. Startovací doba první generované zvukové značky generované druhým generátorem zvuku **GZ2** od připojení zařízení dle vynálezu pod napětí je **tsz2**. Na uvedeném příkladu provedení má zvuková značka harmonický průběh, který je periodicky tlumený. Jiný příklad provedení zvukové značky může být charakterizován shlukem impulsů a mezer v libovolné kombinaci s cílem odlišit regulérní zvukové značky od parazitních hluků.

Indikace zlomené první kolejnice **1** se provádí následovně. Zvukové značky charakterizované amplitudou **AZ1** se vysílají periodicky do první kolejnice **1** prvním

generátorem zvuku GZ1), vyhodnocují se jednak prvním lichým zvukovým obvodem Z1L, jednak prvním sudým zvukovým obvodem Z1S. Z jejich výstupů Z1L-2, Z1S-2 v případě, že jsou periodicky přijímány příslušné zvukových značky se přivádějí diskretizované logicky jednotkové informace jednak na první vstup SL-1 lichého součinného obvodu, jednak na první vstup SS-1 sudého součinného obvodu. Tam se tyto logicky jednotkové informace navzájem komparují. Následně se ve vyhodnocovačích VL a VS komparují s informacemi přivedenými z výstupů IPL-3, IPS-3 příslušných impulsních kolejových přijímačů IPL, IPS.

Zcela na stejném principu pracuje způsob vyhodnocení zlomené druhé kolejnice 2.

Indikace lomu obou kolejnic, tedy jak první kolejnice 1 tak druhé kolejnice 2 se provádí následovně. Stejnoseměrný impulsní kolejový obvod KOS indikuje celistvost kolejnic a jejich propojení bez nutnosti instalovat kolejnicové propojky. Na výstupech IPL-3, IPS-3 lichého a sudého impulsního kolejového přijímače IPL, IPS se objeví logicky jednotková informace za předpokladu, že protéká tímto kolejovým obvodem signální proud, tedy že jsou kolejnice celistvé. Tyto informace se následně logicky komparují v příslušných vyhodnocovačích VL, VS s informacemi, které vyhodnocují celistvost kolnic využitím zvukových značek, takže na výstupu těchto vyhodnocovačů je k dispozici informace pro centrum údržby CU a pro navazující zabezpečovací zařízení ZZ o celistvosti či lomu kolejnice.

Indikaci lomu kolejnic, tedy jak první kolejnice 1 tak druhé kolejnice 2 lze s výhodou použít pro bližší lokalizaci lomu kolejnice, tedy zda se jedná o lom první kolejnice 1, který se vyskytuje buď v příslušném úseku v lichém směru L, nebo v sudém směru S v místě definovaném od prvního generátoru zvuku GZ1 tím způsobem, že alternativně je možno z prvního lichého výstupu Z1L-2 přivést informaci o lomu kolejnice do lichého vyhodnocovače VL a odtud kabelem nebo bezdrátově do centra údržby CU. Obdobně lze alternativně z prvního sudého zvukového obvodu Z1S-2 přivést informaci o lomu kolejnice do sudého vyhodnocovače VS a odtud kabelem nebo bezdrátově do centra údržby CU. Indikaci lomu druhé kolejnice 2 lze lokalizovat tak, že z druhého lichého výstupu Z2L-2 lze přivést informaci o lomu kolejnice do lichého vyhodnocovače VL a odtud kabelem nebo bezdrátově do centra údržby CU. Obdobně lze alternativně z druhého sudého výstupu Z2S-2 přivést informaci o lomu kolejnice do sudého vyhodnocovače VS a odtud kabelem nebo bezdrátově do centra údržby CU.

Průmyslová využitelnost

Vynález lze především využít na stávajících nebo nově budovaných tratích, kde nejsou použity paralelní kolejové obvody, u nichž se využívá indikace lomu kolejnice indikací vhodně navrženou indikací havarijního stavu. Především lze vynález využít u přibližovacích, středních a vzdalovacích úsecích přejezdových zabezpečovacích zařízení, kde neindikovaný lom kolejnice může způsobit zvláště nebezpečné kolize kolejových vozidel s vozidly silničního provozu. Rovněž lze vynález použít na tratích bez souběžně položených kabelů nebo tam, kde kapacita stávajících kabelů/počet žil je vyčerpána. V tom případě lze využít bezdrátového, například rádiového spojení mezi výstrojí zařízení podle vynálezu a zabezpečovacím zařízením ZZ či centrem údržby CU. Toto bezdrátové/ rádiové spojení mohou s výhodou zajišťovat prvky RFID organizované v mashové či stuhové síti. Aby bylo toto ekonomicky velice výhodné uspořádání možno realizovat, je koncept zařízení

pro indikaci lomu kolejnice a způsob této indikace podle vynálezu navržen tak, že všechny prvky výstroje mají minimální spotřebu elektrické energie. Jedná se o nízkoenergetický koncept řešení, kdy se s výhodou používá pro jejich napájení alternativních zdrojů jako je baterie napájená z fotovoltaiických panelů, či ze zdroje stejnosměrného proudu, který je poháněn větrníkem.

Seznam vztahových značek

Značka	Popis
KOS	Stejnosměrný impulsní kolejový obvod
INK	Impulsní napájecí konec (KOS)
INK-1	První výstup (INK)
INK-2	Druhý výstup (INK)
1	První kolejnicový pás
2	Druhý kolejnicový pás
L	Lichý směr
S	Sudý směr
IPL	Lichý impulsní přijímač (KOS)
IPS	Sudý impulsní přijímač (KOS)
IPL-1	První lichý vstup (IPL)
IPL-2	Druhý lichý vstup (IPL)
IPS-1	První sudý vstup (IPS)
IPS-2	Druhý sudý vstup (IPS)
ISL1	První lichý izolovaný vstup
ISL2	Druhý lichý izolovaný vstup
ISS1	První sudý izolovaný vstup
ISS2	Druhý sudý izolovaný vstup
IPL-3	Výstup lichého impulsního přijímače (IPL)
IPS-3	Výstup sudého impulsního přijímače (IPS)
VS	Sudý vyhodnocovač
VS-1	První vstup sudého vyhodnocovače (VS)
VL	Lichý vyhodnocovač
VL-1	První vstup lichého vyhodnocovače (VL)
VL-2	Druhý vstup lichého vyhodnocovače (VL)
IPS-3	Výstup sudého impulsního přijímače (IPS)
GZ1-1	Zvukový výstup prvního generátoru zvuku (GZ1)
GZ2-1	Zvukový výstup druhého generátoru zvuku (GZ2)
Z1L	První lichý zvukový obvod
Z1LC	Zvukové liché čidlo prvního lichého zvukového obvodu (Z1L)
Z1L-1	První vstup prvního lichého zvukového obvodu (Z1L)
Z2L	Druhý lichý zvukový obvod
Z2LC	Zvukové liché čidlo druhého lichého zvukového obvodu (Z2L)

Z1S	První sudý zvukový obvod
Z1S-1	První vstup prvního sudého zvukového obvodu (Z1S)
Z2S	Druhý sudý zvukový obvod
Z2SC	Zvukové sudé čidlo druhého sudého zvukového obvodu Z2S
Z1S-2	První vstup druhého sudého zvukového obvodu
Z1L-2	Výstup prvního lichého zvukového obvodu (Z1L)
SL	Lichý součinný obvod
SL-1	První vstup lichého součinného obvodu (SL)
Z2L-2	Výstup druhého lichého zvukového obvodu (Z2L)
SL-2	Druhý vstup lichého součinného obvodu (SL)
SS	Sudý součinný obvod
SS-1	První vstup sudého součinného obvodu (SS)

Z2S-2	Výstup druhého sudého zvukového obvodu (ZS2)
SS-2	Druhý vstup sudého součinného obvodu (SS)
SS-3	Výstup sudého součinného obvodu
SL-3	Výstup lichého součinného obvodu (SL)
IPL-3	Výstup lichého impulsního přijímače (IPL)
VL-3	Lichý výstup do centra údržby (CU) či (ZZ)
VS-3	Sudý výstup do centra údržby (CU) nebo (ZZ)
GZ1	První generátor zvuku
GZ2	Druhý generátor zvuku
A1	První akumulátor
A2	Druhý akumulátor
A3	Třetí akumulátor
A4	Čtvrtý akumulátor
A5	Pátý akumulátor
A6	Šestý akumulátor
A7	Sedmý akumulátor
A8	Osmý akumulátor
A9	Devátý akumulátor
A10	Desátý akumulátor
A11	Jedenáctý akumulátor
A12	Dvanáctý akumulátor
A13	Třináctý akumulátor
ZN	Zdroj napájecího napětí
ZN-1	První výstup zdroje napájecího napětí (ZN)
INK-3	První vstup napájecího konce impulsního stejnosměrného kolejevého obvodu (KOS)
GZ1-2	První vstup prvního generátoru zvuku (GZ1)
GZ2-2	První vstup druhého generátoru zvuku (GZ2)
ZN-2	Druhý výstup zdroje napájecího napětí (ZN)
INK-4	Druhý vstup napájecího konce impulsního stejnosměrného kolejevého obvodu (KOS)
GZ1-3	Druhý vstup prvního generátoru vstupu (GZ1)
GZ2-3	Druhý vstup druhého generátoru zvuku
AZ1	První zvuková značka prvního generátoru zvuku (GZ1)
AZ2	Druhá zvuková značka druhého generátoru zvuku (GZ2)

tz1	Doba trvání jednoho cyklu první zvukové značky
fopz1	Opakovací kmitočet první zvukové značky (AZ1)
topz1	Opakovací čas první zvukové značky
tsz1	Startovací doba první zvukové značky (AZ1)
tz2	Doba trvání jednoho cyklu druhé zvukové značky (AZ2)
fopz2	Opakovací kmitočet druhé zvukové značky (AZ2)
topz2	Opakovací čas druhé zvukové značky (AZ2)
tgz1	Čas prvních zvukových značek (AZ1)
tgz2	Čas druhých zvukových značek (AZ2)
tsz2	Startovací doba druhé zvukové značky (AZ2)
AINK	Cyklické napětí generované v napájecím konci (INK)
foko	Opakovací kmitočet cyklického napětí (AINK)
toko	Opakovací čas cyklického napětí (AINK)
tsko	Startovací doba (KOS)
t1	Odstup impulsů a mezer cyklického napětí (AINK)
tko	Čas impulsního cyklického napětí (AINK)
CU	Centrum údržby
ZZ	Zabezpečovací zařízení

PATENTOVÉ NÁROKY

420

1. **Zařízení pro indikaci zlomené kolejnice**, obsahující impulsní stejnosměrný kolejový obvod (KOS), jehož impulsní napájecí konec (INK) je připojen svým prvním výstupem (INK-1) na první kolejnicový pás (1), ~~kdežto~~ svým druhým

*
zatímco

425

- na lichém konci (L) impulsního stejnosměrného kolejového obvodu (KOS) je připojen lichý impulsní přijímač (IPL) prostřednictvím prvního lichého vstupu (IPL-1) a druhého lichého vstupu (IPL-2),

zatímco

~~kdežto~~ na sudém konci (S) impulsního stejnosměrného kolejového obvodu (KOS) je připojen sudý impulsní přijímač (IPS) prostřednictvím prvního sudého vstupu (IPS-1) a druhého sudého vstupu (IPS-2),

430

- impulsní stejnosměrný kolejový obvod (KOS) je ohraničen v kolejovém traťovém úseku prvním lichým izolovaným stykem (ISL1), druhým lichým izolovaným stykem (ISL2), prvním sudým izolovaným stykem (ISS1) a druhým sudým izolovaným stykem (ISS2),

435

vyznačené tím, že

- výstup (IPL-3) lichého impulsního přijímače (IPL) je připojen na druhý vstup (VL-2) lichého vyhodnocovače (VL),

zatímco

~~kdežto~~ výstup (IPS-3) sudého impulsního přijímače (IPS) je připojen na první vstup (VS-1) sudého vyhodnocovače (VS), zatímco

440

- zvukový výstup (GZ1-1) prvního generátoru (GZ1) zvuku je připojen k prvnímu kolejnicovému pásu (1),

zatímco

~~kdežto~~ zvukový výstup (GZ2-1) druhého generátoru (GZ2) zvuku je připojen ke druhému kolejnicovému pásu (2),

445

- zatímco první lichý zvukový obvod (Z1L) má své zvukové čidlo (Z1LC) připojeno prostřednictvím prvního vstupu (Z1L-1) prvního lichého zvukového obvodu (Z1L) k prvnímu kolejnicovému pásu (1),

- přičemž druhý lichý zvukový obvod (Z2L) má své zvukové čidlo (Z2LC) připojeno prostřednictvím prvního vstupu (Z2L-1) prvního lichého zvukového obvodu (Z1L) ke druhému kolejnicovému pásu (2),

450

- přičemž první sudý zvukový obvod (Z1S) má své zvukové čidlo (Z1SC) připojeno prostřednictvím prvního vstupu (Z1S-1) prvního sudého zvukového obvodu (Z1S) k prvnímu kolejnicovému pásu (1),

- zatímco druhý sudý zvukový obvod (Z2S) má své zvukové čidlo (Z2SC) připojeno prostřednictvím prvního vstupu (Z1S-1) druhého sudého zvukového obvodu (Z2S) ke druhému kolejnicovému pásu (2), přičemž

455

- výstup (Z1L-2) prvního lichého zvukového obvodu (Z1L) je připojen na první vstup (SL-1) lichého součinnového obvodu (SL), ~~kdežto~~ zatímco

- výstup (Z2L-2) druhého lichého zvukového obvodu (Z2L) je připojen na druhý vstup (SL-2) lichého součinnového obvodu (SL), přičemž

460

- výstup (Z1S-2) prvního sudého zvukového obvodu (Z1S) je připojen na první vstup (SS-1) sudého součinnového obvodu (SS), ~~kdežto~~ zatímco

- výstup (Z2S-2) druhého sudého zvukového obvodu (Z2S) je připojen na druhý vstup (SS-2) sudého součinnového obvodu (SS), přičemž

- 465 - výstup (SL-3) lichého součinnového obvodu (SL) je připojen na první vstup (VL-1) lichého vyhodnocovače (VL), zatímco
- výstup (IPL-3) lichého impulsního přijímače (IPL) je připojen na druhý vstup (VL-2) lichého vyhodnocovače (VL), přičemž
- 470 - výstup (VL-3) lichého vyhodnocovače (VL) je přes kabelový spoj nebo bezdrátový spoj připojen do centra údržby (CU) či do zabezpečovacího zařízení (ZZ), ~~kdežto~~ ^{zatímco}
- výstup (VS-3) sudého vyhodnocovače (VS) je připojen přes kabelový spoj nebo bezdrátový spoj do centra údržby (CU) či do zabezpečovacího zařízení (ZZ).

475

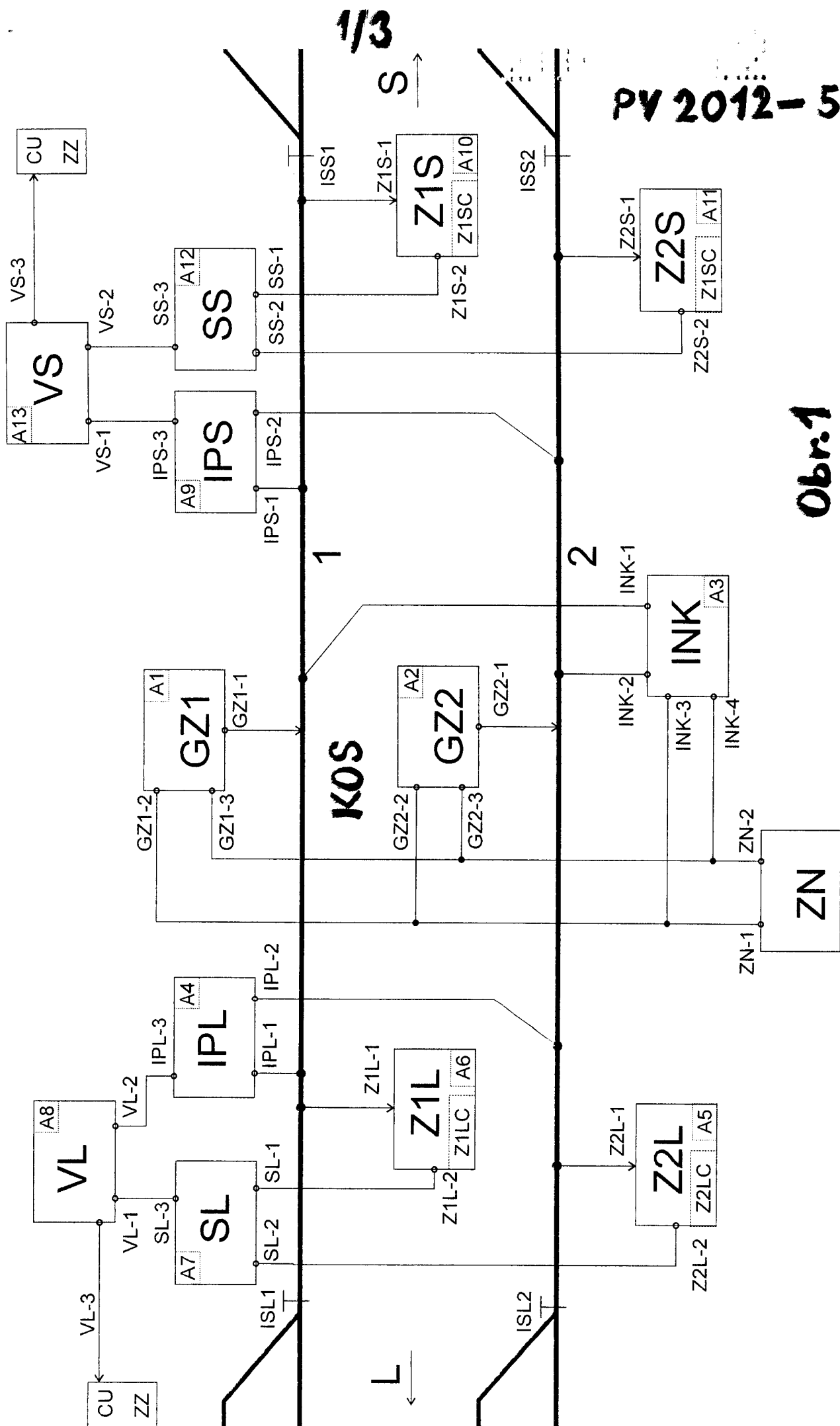
2 Zařízení pro indikaci zlomené kolejnice podle nároku 1 vyznačené tím, že

- první generátor (GZ1) zvuku, druhý generátor (GZ2) zvuku a napájecí konec (INK) impulsního stejnosměrného kolejového obvodu (KOS) jsou napájeny
- 480 z příslušných akumulátorů (A1), (A2), (A3) s dlouhou dobou života, které jsou instalovány uvnitř příslušných zařízení, nebo z externího zdroje napájecího napětí (ZN), kterým může být solární panel, či generátorem stejnosměrného napětí poháněný větrníkem, nebo kabelová napájecí přípojka, a první výstup (ZN-1) zdroje napájecího napětí (ZN) je připojen jednak k prvnímu vstupu (INK-3)
- 485 napájecího konce impulsního stejnosměrného kolejového obvodu (KOS), jednak k prvnímu vstupu (GZ1-2) prvního generátoru zvuku (GZ1), jednak k prvnímu vstupu (GZ2-2) druhého generátoru zvuku (GZ2), ~~kdežto~~ ^{*} ~~druhý~~ ^{zatímco} výstup (ZN-2) zdroje napájecího napětí (ZN) je připojen jednak k druhému vstupu (INK-4)
- 490 napájecího konce impulsního stejnosměrného kolejového obvodu (KOS), jednak k druhému vstupu (GZ1-3) prvního generátoru zvuku (GZ1), jednak k druhému vstupu (GZ2-3) druhého generátoru zvuku (GZ2).

3 Zařízení pro indikaci zlomené kolejnice podle nároků 1 a 2 vyznačené tím, že

- 495 - lichý impulsní přijímač (IPL), první lichý zvukový obvod (Z1L) druhý lichý zvukový obvod (Z2L) lichý součinnový obvod (SL), jakožto lichý vyhodnocovací obvod (VL) jsou buď napájeny z příslušných akumulátorů (A4), (A5), (A6), (A7) a (A8) s dlouhou dobou života, které jsou instalovány uvnitř příslušných zařízení, nebo z externího napájecího zdroje, kterým je buď baterie dobíjena ze solárního panelu, generátor stejnosměrného napětí generovaný větrníkem, kabelovou
- 500 napájecí přípojkou,
- sudý impulsní přijímač (IPS), první sudý zvukový obvod (Z1S) druhý sudý zvukový obvod (Z2S), sudý součinnový obvod (SS), jakožto sudý vyhodnocovací obvod (VS) jsou buď napájeny z příslušných akumulátorů (A9), (A10), (A11),
- 505 (A12) a (A13) s dlouhou dobou života, které jsou instalovány uvnitř příslušných zařízení, nebo z externího napájecího zdroje, kterým může být buď baterie dobíjena ze solárního panelu, generátoru stejnosměrného napětí generovaného větrníkem, kabelovou napájecí přípojkou.

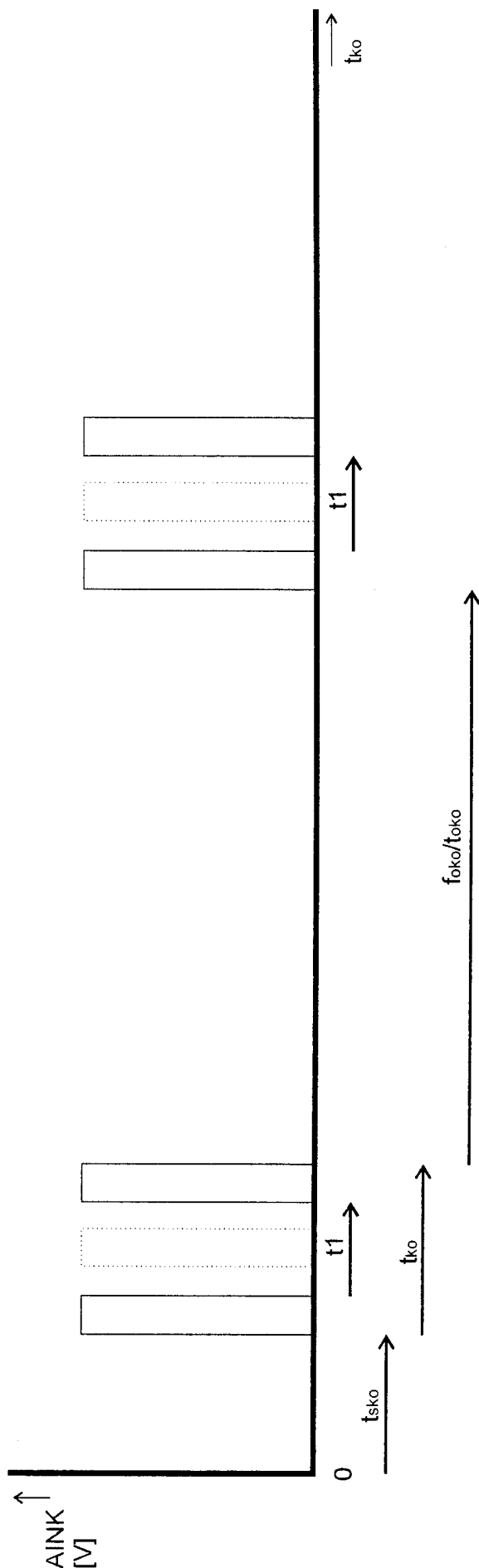
510

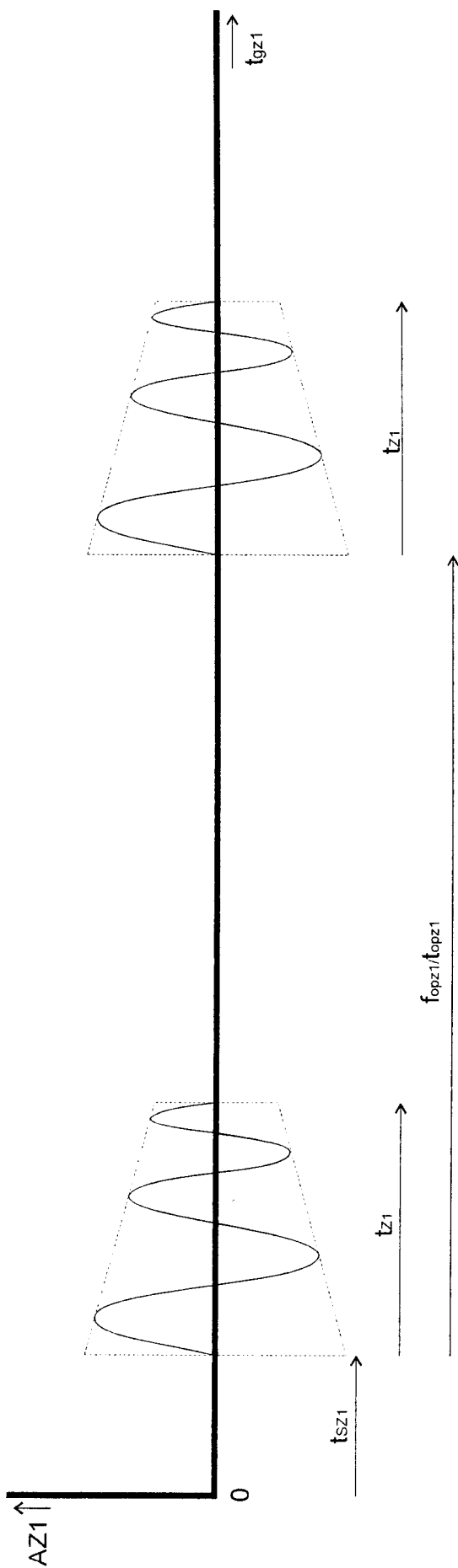


PV 2012-558

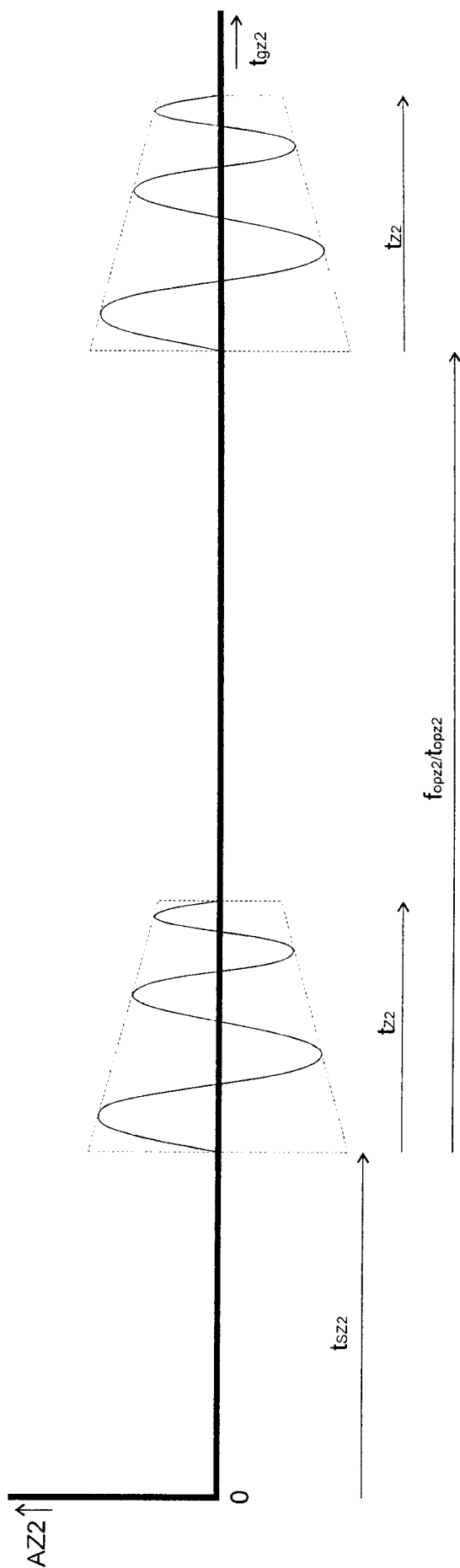
Obzr.1

Obr. 2a





Obr. 2b



Obr. 2c