

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

26166

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
B61L 29/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013 - 28517**

(22) Přihlášeno: **24.09.2013**

(47) Zapsáno: **02.12.2013**

(73) Majitel:

AŽD Praha s. r. o., Praha, CZ

(72) Původce:

Židek Martin Ing., Olomouc, CZ

Čermák Pavel Ing., Brno, CZ

Miška Vladimír Ing., Olomouc, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Marie Smrčková, patentový zástupce, Ing. Marie Smrčková, Velflíkova 10, Praha 6, 16000

(54) Název užitého vzoru:

**Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení s
komunikační vazbou na externí inteligentní periferie**

CZ 26166 U1

Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení s komunikační vazbou na externí inteligentní periferie

Oblast techniky

- 5 Technické řešení se týká programovatelného železničního přejezdového zabezpečovacího zařízení s komunikační vazbou na externí inteligentní periferie, kde na železničním kolejišti je situován nejméně jeden přejezd.

Dosavadní stav techniky

- 10 Dokument EP 1 187 750 B1, publikovaný 17.9.2003, majitele Siemens AG DE, podle prioritní přihlášky DE 199 28 317 A1, se týká zařízení k zajištění železničního přejezdu. Jednotlivé součásti železničního přejezdu, totiž stavěcí části a uspořádání čidel, jsou spojeny navzájem bezdrátovým vysílacím a/nebo přijímacím zařízením. Hlášení čidel jsou ve stavěcích částech k přiřazeným řadičům zpracovány a přeměněny do stavěcích povelů pro stavěcí části. Napájení stavěcích částí a senzorů, jakož i jim přiřazených řadičů a vysílacích a/nebo přijímacích zařízení, se děje především decentralizovaně solárními články. Jen když je k dispozici napájecí vedení k
- 15 provozu stavěcích částí, jakož i čidel, může tam být také centrální napájení, proto je také centrální napájení decentralizovaných napájecích zařízení možné. Řízení stavěcích zařízení se děje v každém případě decentralizovaně bezdrátově. Jednotlivé stavěcí části mohou být podle potřeby vybaveny decentralizovanými napájecími zařízeními, aniž by se něco na řídicím konceptu změnilo.

- 20 Výhodou řešení oproti konvenčním přejezdovým zabezpečovacím zařízením je decentralizace řízení do stavěcích zařízení. Nevýhodou řešení je absence řídicího jádra pro centrální zpracování funkčních algoritmů přejezdového zabezpečovacího zařízení, což omezuje sestavu stavěcích zařízení vždy pouze pro jednu lokalitu křížení pozemní komunikace se železniční tratí a neumožňuje centrální zpracování funkčních algoritmů přejezdového zabezpečovacího zařízení pro skupinu několika přejezdů v dané oblasti pokrytí.

- 30 Dokument GB 2 419 624 B, publikovaný 25.2.2009, majitele Westinghouse Brake and Signal Holdings Ltd., GB, popisuje úroňový železniční přejezd. Je popsáno zařízení mající brány nebo závory, které mohou být otevřeny nebo zavřeny nebo zdviženy či spuštěny. Brány nebo závory jsou opatřeny detekčním zařízením, obsahujícím spínače a relé, pro detekci zda alespoň jedna z bran je otevřena nebo zavřena, nebo alespoň jedna závora je zvednuta či spuštěna. Výstražná zařízení, jako jsou světelné majáky nebo LED displeje, jsou spojena s detekčním zařízením poskytujícím výstražný signál uživateli přejezdu a informují jej, že alespoň jedna brána je otevřena nebo alespoň jedna závora je zvednuta. LED-displej může být oboustranný písmenný s výstražným textem.

- 35 Řešení se zabývá kategorií uživatelem ovládaného přejezdového zabezpečovacího zařízení, která jsou běžná ve Velké Británii a nesouvisí s řešením zabezpečení přejezdů s automatickým ovládním, které je běžné v Evropě.

- 40 Dokument GB 2 457 276 A, publikovaný 12.8.2009, majitele Westinghouse Brake and Signal Holdings Ltd. GB, popisuje varovný systém železničních přejezdů. Spojení s železničním úroňovým přejezdem obsahuje: výstražný systém na úrovni přejezdu pro výstrahu před blížícím se vlakem, detekční prostředky pro detekci příjezdějícího vlaku sloužící k aktivaci výstražného systému a systém pro prověření výstražného systému. Systém je vybaven zpětnou vazbou na vlak, který aktivoval výstražný systém. Zpětná vazba umožní indikovat strojvedoucímu spuštění zvukové výstraha před vlakem. Výstražný systém může poskytovat místní vizuální a zvukovou výstrahu. Druh indikace strojvedoucímu na displeji se změní díky zpětné vazbě. Displej může být tvořen LED maticí.
- 45

Výhodou řešení oproti konvenčním přejezdovým zabezpečovacím zařízením je možnost propojení varovného systému signály pro řízení a zpětnou vazbu prostřednictvím komunikační linky.

Nevýhodou řešení je absence řídicího jádra pro centrální zpracování funkčních algoritmů přejezdového zabezpečovacího zařízení, jež omezuje sestavu varovného systému vždy pouze pro jednu lokalitu křížení pozemní komunikace se železniční tratí a neumožňuje centrální zpracování funkčních algoritmů přejezdového zabezpečovacího zařízení pro skupinu několika přejezdů v dané oblasti pokrytí.

Dokument EP 2 425 414 B1, publikovaný 30.1.2013, majitele Siemens AG DE, popisuje způsob a zařízení pro řízení provozu na železničním přejezdu, na němž se kříží ve stejné úrovni silnice a železniční trať v nebezpečné zóně. Silnice obsahuje alespoň jeden příjezd do nebezpečné zóny a návazně jeden výjezd z nebezpečné zóny. Příjezd pro vozidla před nebezpečnou zónou je uzavírán nebo uvolňován bezpečnostním prostředkem. Pokud je proud vozidel na výjezdu z nebezpečné zóny měřen, lze z tohoto měření vyhodnotit dopravní zácpu na výjezdu v místě konce nebezpečné zóny a při kritickém přiblížení konce dopravní zácpy k nebezpečné zóně, které by uzavřelo výjezd z nebezpečné zóny, může být zlepšena provozní bezpečnost na přejezdu.

Řešení představuje nadstavbu ke konvenčním přejezdovým zabezpečovacím zařízením a netýká se podstaty řešení vlastního zabezpečení přejezdu. Výhodou této nadstavby je snížení rizika plynoucího z nerespektování volnosti za přejezdem při výjezdu proudu vozidel z místa křížení.

Dokument CZ 282 966, publikovaný 12.11.1997, majitele AŽD PRAHA s.r.o., CZ, popisuje programovatelné přejezdové zabezpečovací zařízení, které je určeno pro řízení výstupních periférií, tj. návěstních světel výstražníků, zvukové výstrahy, závorových pohonů a návěstních světel přejezdů. Toto zařízení spolupracuje s blokem vstupních povelů, s blokem venkovních prvků, s blokem napájení a eventuálně s blokem indikačních prvků. Blok vstupních povelů a blok napájení jsou napojeny přes první a druhý vstupní blok na blok řízení, který je napojen na blok komparátorů, který je spojen přes blok spínacích obvodů s blokem venkovních prvků. Blok řízení je bezpečná programovatelná řídicí jednotka. První vstupní blok je bezpečné periferní zařízení pro bezpečný zápis vstupních povelů do datové paměti. Druhý vstupní blok je na prvním vstupním bloku nezávislé bezpečné periferní zařízení pro bezpečný zápis vstupních povelů do datové paměti. Blok komparátorů je bezpečný součinný obvod kritických výstupů bloku řízení pro ovládání bloku spínacích obvodů. Blok spínacích obvodů je tvořen spínacími relé typu N ve smyslu mezinárodního kodexu UIC 736. Kontakty spínacích relé jsou zapojeny jednak v obvodech bloku venkovních prvků a jednak jako zpětné vazby do obou vstupních bloků.

Programovatelné přejezdové zabezpečovací zařízení podle dokumentu CZ 282 966 lze naprogramovat na různé typy a uspořádání ovládacích kolejových a ovládaných venkovních prvků s rozličnými vazbami podle potřeby a filosofie zabezpečení přejezdů, nejen z hlediska ČSN č. 34 2600, ale i ve smyslu různých norem jiných národních železnic. Umožňuje použití na místě řídicího bloku jednoprocessorovou nebo dvuprocessorovou jednotku bez potřeby synchronizace.

Nevýhodou tohoto řešení je umístění řídicího bloku buď v místě křížení železnice se silnicí, nebo v místě přejezdového zabezpečovacího železničního zařízení. Zařízení využívá jednoprocessorovou jednotku nebo dvuprocessorovou jednotku, což nevede k získání a dosažení vysoké dostupnosti funkce zabezpečovacího zařízení. Umístění vstupních a výstupních prvků, připojených k řídicímu bloku, má omezený dosah.

V dokumentu CZ 297 617, priority 28.12.2005 CZ, majitele AŽD Praha s.r.o. CZ, je popsána inteligentní svítlna LED pro venkovní světelnou signalizaci v železniční zabezpečovací technice s LED diodami. Tato svítlna je rozdělena do tří nezávislých sekcí LED, přičemž i svit pouhých dvou sekcí LED je postačující pro splnění příslušných norem pro optické vlastnosti této svítilny. Funkčnost každé LED diody je kontrolována třemi nezávislými způsoby. Provádí se kontrola funkčnosti řídicí a dohlédací elektroniky každé sekce svítilny LED a též kontrola funkčnosti napájecího zdroje elektrického proudu. Kontinuální a současně prováděné kontroly LED diod zajišťují bezpečné monitorování této LED svítilny. Detekce poruchy jedné sekce se přenáší do nadřazeného systému, kde je indikována a vyhodnocena. Podstatné je, že každá libovolně vzniklá jedna porucha je detekována a nezpůsobuje výpadek funkce svítilny LED, přičemž jsou zachovány základní bezpečnostní principy pro povolující a zakazující znak. Vazba na nadřazený sys-

tém pro povelý a indikace se děje po komunikační lince. Výhodou tohoto řešení je distribuce inteligence výstražníku do vzdálené periferie.

Dokument CZ-PV 2008-369, priority 16.6.2008 CZ, přihlašovatele AŽD Praha s.r.o. CZ, uvádí způsob ovládání a kontroly mechanické výstrahy u světelných zabezpečovacích zařízení prostřednictvím elektromechanického pohonu břevna závory. Břevno závory se sklopí v nastavitelném intervalu po vydání bezpečného povelového signálu ke sklopení. Sklápění se provádí současně dvěma různými na sobě nezávislými principy, pasivně a nuceně. Pasivní sklápění je zajištěno hmotností břevna a nucené sklápění je prováděno elektromotorem. Břevno závory je zapevněno v horní koncové poloze současně dvěma na sobě nezávislými brzdovými okruhy s pravidelným a automatickým testováním jejich funkce a vyhodnocením funkčnosti. Bezpečná informace o reálných koncových polohách břevna závory se získává současně ze dvou nezávislých úhlových snímačů polohy břevna závory s komparací jejich funkce. Pro zařízení k provádění tohoto způsobu je charakteristické, že hnací prvky pohonu břevna závory, tedy hnací hřídel, elektromotor, spojka a převody, jsou seskupeny do samostatné větve, nezávislé na brzdových okruzích s brzdami a volnoběžkami na brzdící hřídeli.

Výhodou tohoto technického řešení je zajištění bezpečného provozu a funkce mechanické výstrahy u přejezdových světelných zabezpečovacích zařízení. Je vyřešeno sklápění břevna závory v předepsaném časovém intervalu, který je ve většině případů do 12 sekund od vydání povelu ke sklopení, jak je uvedeno v ČSN 34 2650 (do 10 sekund) a v dalších národních železničních specifikacích, např. 412 UPUTSTVO - srbská železniční norma (do 12 sekund). Dosahuje se tak vysoké spolehlivosti kumulací motorického a současně gravitačního sklápění, zejména pro případ, kdy dojde k výpadku motoru, nebo naopak, kdy proti gravitačnímu sklápění břevna působí nepříznivé povětrnostní podmínky, silný vítr, vichřice atp. Nevýhodou tohoto řešení je absence řídicího subsystému v závorovém pohonu, která neumožňuje distribuci inteligence závorového pohonu do vzdálené periferie.

Podstata technického řešení

Uvedené nevýhody se odstraní nebo podstatně omezí programovatelným železničním přejezdovým zabezpečovacím zařízením s komunikační vazbou na externí inteligentní periferie podle tohoto technického řešení. Podstata tohoto technického řešení spočívá v tom, že přejezdové zabezpečovací zařízení zahrnuje zálohovaný programovatelný řídicí blok, který je přes zálohovaný přenos dat napojen na vzdálené inteligentní periferie, které jsou umístěny v blízkosti kolejiště v místě určeném pro zabezpečení přejezdů, a které jsou částečně nebo plně zálohovány. Zálohovaný programovatelný řídicí blok, zálohovaný přenos dat a vzdálené inteligentní periferie jsou napojeny na zálohovaný napájecí zdroj přes zálohované napájecí vedení. V dané oblasti pokrytí zálohovaného programovatelného řídicího bloku se vyskytuje 1, 2 až M vzdálených inteligentních periférií v rámci jednoho místa pro zabezpečení přejezdu a 1, 2 až J míst určených pro zabezpečení jednoho přejezdu. Hodnota počtu M vzdálených inteligentních periférií v rámci jednoho místa pro zabezpečení přejezdu a hodnota počtu míst určených pro zabezpečení jednoho přejezdu je závislá na výkonové kapacitě zálohovaného programovatelného řídicího bloku a na přenosové kapacitě zálohovaného přenosu dat.

Hlavní výhodou předloženého technického řešení je zvýšení spolehlivosti, bezpečnosti a funkční dostupnosti přejezdového zabezpečovacího zařízení ve smyslu ČSN EN 50 126 při snížení nákladů, vzhledem ke konvenčnímu přejezdovému zabezpečovacímu zařízení tím, že k jednomu řídicímu systému přejezdového zabezpečovacího zařízení lze připojit velmi vysoký počet vzdálených inteligentních periférií a jedním zálohovaným programovatelným řídicím blokem tak lze řídit několik přejezdů v dosahu komunikačních zařízení. Koncepce systémového návrhu zabezpečuje vyšší odolnost tohoto systému proti vnějším vlivům, atmosférickým, trakčním atp. Velkou předností je i velmi vysoká dostupnost základních prvků zařízení podle tohoto technického řešení, a to zálohovaného programovatelného řídicího bloku, vzdálených inteligentních periférií a zálohovaného přenosu dat. Díky současné úrovni technologie pro realizaci zálohovaného přenosu

5 dat a pro distribuci zálohovaného napájení ze zálohovaných napájecích zdrojů po zálohovaném napájecím vedení lze vzdálené inteligentní periferie distribuovat na značné vzdálenosti od zálohovaného programovatelného řídicího bloku a zároveň sdílet společný zálohovaný programovatelný řídicí blok pro skupinu několika přejezdů v dané oblasti pokrytí. Vzdálené inteligentní periferie mohou být částečně nebo plně zálohovány.

10 Pokud se část inteligence přejezdového zabezpečovacího zařízení ve formě funkčních algoritmů centralizuje do zálohovaného programovatelného řídicího bloku, část inteligence přejezdového zabezpečovacího zařízení související s výstražným signálem, se závorovým pohonem, s detekcemi prvky pro zjišťování polohy vlaku a se zpětnou vazbou strojvedoucímu se distribuuje do vzdálených inteligentních periférií, lze plně naplnit funkční požadavky kladené na přejezdová zabezpečovací zařízení, při odstranění nebo při podstatném omezení nevýhod uvedených v dosavadním stavu techniky. Doplněním řídicího subsystému do takto řešeného závorového pohonu lze toto řešení s výhodou aplikovat jako vzdálenou inteligentní periferii přejezdového zabezpečovacího zařízení.

15 Pro pokrytí staniční varianty a/nebo traťové varianty přejezdového zabezpečovacího zařízení jsou vzdálené inteligentní periferie rozmístěny podél kolejiště na v podstatě neomezenou vzdálenost, např. v délce řádově kilometrů, či desítek až stovek kilometrů, od zálohovaného programovatelného řídicího bloku. Zálohovaný programovatelný řídicí blok je obousměrně napojen přes rozhraní na staniční a/nebo traťové zabezpečovací zařízení. Maximální vzdálenost mezi zálohovaným programovatelným řídicím blokem a vzdálenými inteligentními perifériemi je dána úrovní technologie technických prostředků zálohovaného přenosu dat a dimenzováním dvojice nezávislých napájecích zdrojů, včetně dimenzování zálohovaného napájecího vedení pro pokrytí napájecí výkonové bilance zálohovaného programovatelného řídicího bloku a všech vzdálených inteligentních periférií.

25 Sdílením společného zálohovaného programovatelného řídicího bloku pro skupiny více přejezdů se ušetří několik řídicích technologií přejezdů, což přináší významné úspory. Jedná se o zařízení, umožňující řízení vzdálených inteligentních periférií na velké vzdálenosti, s přenosem informací ze zálohovaného programovatelného řídicího bloku i do staničního a/nebo traťového zabezpečovacího zařízení přes specifické rozhraní.

30 Pro realizaci osamocené ostrovní varianty přejezdového zabezpečovacího zařízení je určeno dvojí uspořádání. Buď je zálohovaný programovatelný řídicí blok situován do místa přejezdu v geograficky odlehlých oblastech pro realizaci osamocené ostrovní varianty přejezdového zabezpečovacího zařízení s krycím návěstidlem přejezdu, jako je přejezdník. Nebo je zálohovaný programovatelný řídicí blok situován do místa přejezdu a přes rozhraní je k němu obousměrně připojen blok dálkového ovládání a kontroly pro realizaci osamocené ostrovní varianty přejezdového zabezpečovacího zařízení s přenosem dálkových povelů a dálkových indikací do místa obsluhy. Ostrovní varianta umožňuje řízení inteligentních periférií v odlehlých oblastech u vzdálených přejezdů. Ostrovní varianta přejezdového zabezpečovacího zařízení přináší úsporu kabelizace připojením výkonových prvků k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku.

40 Plné pokrytí výkonových funkcí přejezdového zabezpečovacího zařízení zajišťují vzdálené inteligentní periferie, zahrnující nejméně jeden blok ze skupiny bloků, obsahující blok výstražníku, blok závorového pohonu, blok zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání a blok krycího návěstidla přejezdu, jako je přejezdník ve funkci indikace stavu přejezdového zabezpečovacího zařízení směrem ke strojvedoucímu.

45 Ve výhodném uspořádání, jsou, bloky výstražníku a/nebo bloky závorového pohonu a/nebo bloky zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání a/nebo bloky krycího návěstidla přejezdu jako je přejezdník, vzájemně sloučeny v rámci jednoho místa pro zabezpečení přejezdu do nejméně jedné společné vzdálené inteligentní periferie a/nebo do zálohovaného programovatelného řídicího bloku. Toto sloučení různých bloků technických prostředků v rámci jednoho místa přejezdu představuje optimalizace jak z pohledu příznivé ceny, tak z pohledu snížení výkonových ztrát.

- Variabilitu řešení k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku představuje uspořádání, kde k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku jsou připojeny konvenční závorové pohony a/nebo konvenční výstražníky a/nebo konvenční kolejové obvody a/nebo počítače náprav a/nebo bodové prvky ve funkci zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání přejezdu, a/nebo konvenční krycí návěstidla přejezdu jako jsou přejezdníky ve funkci indikace stavu přejezdového zabezpečovacího zařízení směrem ke strojvedoucímu. Toto uspořádání umožňuje využít konvenčních technických prostředků, nebo je vhodné, pokud odběratel požaduje připojení uvedených konvenčních technických prostředků k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku.
- 10 Zálohovaný přenos dat může být realizován optickou komunikační linkou a/nebo metalickou komunikační linkou a/nebo bezdrátově, což umožňuje variabilitu použití dostupného média pro přenos dat v dané lokalitě.
- Pro zvýšení dostupnosti zálohovaného programovatelného řídicího bloku, zálohovaného přenosu dat a vzdálených inteligentních periférií je výhodné, když zálohovaný programovatelný řídicí blok a/nebo zálohovaný přenos dat a/nebo vzdálené inteligentní periferie jsou napojeny přes více než jedno napájecí vedení zálohovaného napájecího vedení na více než jeden zálohovaný napájecí zdroj, přičemž zálohovaný napájecí zdroj je umístěn v místě umístění technických prostředků zálohovaného programovatelného řídicího bloku.
- 15 Využití napájecího zdroje, který se v dané lokalitě už vyskytuje, umožňuje takové uspořádání technických prostředků napájecího zdroje, kde nejméně jeden zdroj napětí zálohovaného napájecího zdroje je vzdálen a tedy decentralizován od místa umístění technických prostředků zálohovaného programovatelného řídicího bloku.
- 20 Využití nekonvenčního napájecího zdroje představuje nejméně jeden zálohovaný napájecí zdroj, tvořený solárním a/nebo větrným generátorem.
- 25 Konvenční způsob napájení představuje nejméně jeden zálohovaný napájecí zdroj, který využívá jako záložní prvek baterii.
- Optimální umístění zálohovaného programovatelného řídicího bloku, z pohledu výkonu i ceny, zajišťuje využití stávajících a dostupných prostředků, kdy zálohovaný programovatelný řídicí blok je umístěn v technologické skříni ve stavědlové místnosti nebo je umístěn v přístrojové skříni v místě přejezdu nebo je umístěn v technologické skříni umístěné v domku, případně v buňce v místě přejezdu.
- 30 Pro přenos ovládacích a indikačních signálů mezi zálohovaným programovatelným řídicím blokem a staničním zabezpečovacím zařízením a/nebo mezi zálohovaným programovatelným řídicím blokem a traťovým zabezpečovacím zařízením a/nebo mezi zálohovaným programovatelným řídicím blokem a blokem dálkového ovládání a kontroly slouží rozhraní, tvořené komunikačním adaptérem datového výstupu a/nebo kontaktním signálovým rozhraním a/nebo napětíovým vstupně/výstupním signálovým rozhraním.
- 35 Ušetřit úsporu technických prostředků zálohovaného programovatelného řídicího bloku sloučením s jiným zařízením umožňuje, pokud je zálohovaný programovatelný řídicí blok součástí řídicí technologie staničního zabezpečovacího zařízení nebo řídicí technologie traťového zabezpečovacího zařízení.
- 40 Je výhodné, když zálohovaný napájecí zdroj a technologie nezbytná pro zálohované napájecí vedení, včetně napájení obvodů motorů závorových pohonů a/nebo technologie nezbytná pro zálohovaný přenos dat jsou v místě přejezdu umístěny v přístrojové skříni nebo v domku nebo v buňce. Využitím těchto dostupných technických prostředků díky variabilitě rozmístění v místě přejezdu dochází ke zlepšení rozhledových poměrů a tím k sekundárnímu zvýšení bezpečnosti dopravy na přejezdu. Toto uspořádání je velmi významné také protože přináší velkou úsporu při ovládání několika přejezdů. Nemusí se, např. stavět domek či přístrojová skříň pro každý přejezd zvlášť. Nemusí se zřizovat zálohované napájení pro každý přejezd zvlášť. Investiční náklady
- 45

potom vychází daleko nižší, než v případě budování vlastního systému mnoha těmito technickými prostředky, potřebnými pro každý přejezd.

Na tomto programovatelném železničním přejezdovém zabezpečovacím zařízení s komunikační vazbou na externí inteligentní periferie se provádí způsob řízení činnosti podle tohoto technického řešení. Přejezdové zabezpečovací zařízení se řídí zálohovaným programovatelným řídicím blokem, který prostřednictvím zálohovaného přenosu dat komunikuje se vzdálenými inteligentními periferiemi, a současně sleduje, ovládá a dohlíží na tyto vzdálené inteligentní periferie. Vzdálené inteligentní periferie se částečně nebo plně zálohují. Zálohovaný programovatelný řídicí blok, zálohovaný přenos dat a vzdálené inteligentní periferie se napájejí prostřednictvím zálohovaného napájecího vedení ze zálohovaného napájecího zdroje. Komunikační vazbu na vzdálené inteligentní periferie, kde na železničním kolejišti je situován nejméně jeden přejezd, představuje přenos dat určený zejména pro řízení činnosti venkovních prvků programovatelného přejezdového zabezpečovacího zařízení, tj. k zapínání a vypínání výstražné světelné, zvukové a mechanické signalizace a případně pozitivního signálu, k zapínání a vypínání návěsti pro strojvedoucího a k ovládání indikací pro dopravní obsluhující zaměstnance, pro více periferií a více zabezpečených míst.

Optimální rozdělení řídicích funkcí mezi zálohovaným programovatelným řídicím blokem a vzdálenými inteligentními periferiemi je s výhodou řešeno tak, že část inteligence přejezdového zabezpečovacího zařízení ve formě funkčních algoritmů se centralizuje do zálohovaného programovatelného řídicího bloku a část inteligence přejezdového zabezpečovacího zařízení, související s výstražným signálem, se závorovým pohonem, s detekčními prvky pro zjišťování polohy vlaku a se zpětnou vazbou strojvedoucímu, se distribuuje do vzdálených inteligentních periferií. Vzdálené inteligentní periferie komunikují se zálohovaným programovatelným řídicím blokem prostřednictvím zálohovaného přenosu dat. Vzdálené inteligentní periferie se distribují podél kolejiště na v podstatě neomezené vzdálenosti, např. v délce řádově kilometrů, či v desítek až stovek kilometrů, od zálohovaného programovatelného řídicího bloku a zároveň sdílejí společný zálohovaný programovatelný řídicí blok pro skupinu několika přejezdů v dané oblasti pokrytí.

Optimální způsob přenosu a indikací ze zálohovaného programovatelného řídicího bloku na navazující staniční a/nebo traťové zabezpečovací zařízení se provádí tak, že zálohovaný programovatelný řídicí blok přijímá ovládací signály ze staničního zabezpečovacího zařízení a/nebo traťového zabezpečovacího zařízení a/nebo že zálohovaný programovatelný řídicí blok vysílá indikační signály do staničního zabezpečovacího zařízení a/nebo traťového zabezpečovacího zařízení přes obousměrné rozhraní.

Optimální přenos a rozložení řídicích funkcí přejezdového zabezpečovacího zařízení mezi zálohovaným programovatelným řídicím blokem a vzdálenou inteligentní periferií, z hlediska požadavků na výkonovou kapacitu zálohovaného programovatelného řídicího bloku a vzdálených inteligentních periferií, je zajištěn následovně. Zálohovaný programovatelný řídicí blok prostřednictvím zálohovaného přenosu dat sleduje stav vstupních povelů přenesených ze vstupních vzdálených inteligentních periferií a/nebo zálohovaný programovatelný řídicí blok sleduje přes rozhraní stav vstupních povelů přenesených ze staničního zabezpečovacího zařízení a/nebo přenesených z traťového zabezpečovacího zařízení a/nebo přenesených z bloku dálkového ovládání a kontroly. Vstupní povely se vyvolávají automaticky jízdou vlaku, dálkově činností jiného zabezpečovacího zařízení nebo ručně činností obsluhy, kdy každý vstupní povel se podle funkčních algoritmů v zálohovaném programovatelném řídicím bloku zpracuje a převede se ve výstupní informace zálohovaného programovatelného řídicího bloku, které se prostřednictvím zálohovaného přenosu dat přenesou jako vstupní informace do výstupních vzdálených inteligentních periferií. Výstupní vzdálené inteligentní periferie zpracují své vstupní informace formou svých funkčních algoritmů a zprostředkují ovládání výkonového prvku souvisejícího s výstražným signálem a/nebo se závorovým pohonem a/nebo se zpětnou vazbou strojvedoucímu a zároveň výstupní vzdálené inteligentní periferie provedou dohled svých výkonových prvků a formou svých funkčních algoritmů zpracují výstupní indikace, které se z výstupních vzdálených inteligentních periferií přenesou prostřednictvím zálohovaného přenosu dat zpět do zálohovaného programo-

vatelného řídicího bloku. Podle funkčních algoritmů v zálohovaném programovatelném řídicím bloku se výstupní indikace, přenesené z výstupních vzdálených inteligentních periférií, přiřadí k příslušnému místu zabezpečení přejezdu a převedou se na rozhraní směrem do staničního zabezpečovacího zařízení a/nebo traťového zabezpečovacího zařízení a/nebo směrem k bloku dálkového ovládání a kontroly, pro zobrazení indikací vztažených k jednotlivým místům zabezpečení přejezdu dopravnímu obsluhujícímu zaměstnanci.

Funkce přejezdového zabezpečovacího zařízení z pohledu vzdálené inteligentní periferie, která ovládá a dohlíží na výkonové funkce tohoto zřízení bez zatěžování řídicího bloku, představuje způsob, kdy každá vzdálená inteligentní periferie se chová z pohledu zálohovaného programovatelného řídicího bloku jako vstupní a/nebo výstupní vzdálená inteligentní periferie.

Výstupní vzdálená inteligentní periferie, kterou představuje, např. blok výstražníku, zpracovává své vstupní informace, přenesené prostřednictvím zálohovaného přenosu dat ze zálohovaného programovatelného řídicího bloku, formou svých funkčních algoritmů a zprostředkovává ovládání výkonového prvku souvisejícího s výstražným signálem a/nebo se zvukovým signálem a zároveň tento blok výstražníku provádí dohled svých výkonových prvků a formou svých funkčních algoritmů zpracovává výstupní indikace, které se z bloku výstražníku přenášejí prostřednictvím zálohovaného přenosu dat do zálohovaného programovatelného řídicího bloku.

Výstupní vzdálená inteligentní periferie, kterou představuje, např. blok závorového pohonu, zpracovává své vstupní informace, které se přenášejí prostřednictvím zálohovaného přenosu dat ze zálohovaného programovatelného řídicího bloku, formou svých funkčních algoritmů a zprostředkovává ovládání výkonového prvku souvisejícího se závorovým pohonem. Blok závorového pohonu zároveň provádí dohled svých výkonových prvků a formou svých funkčních algoritmů zpracovává výstupní indikace, které se z bloku závorového pohonu přenášejí prostřednictvím zálohovaného přenosu dat do zálohovaného programovatelného řídicího bloku.

Vstupní vzdálená inteligentní periferie, kterou představuje, např. blok zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání, zpracovává formou svých funkčních algoritmů vstupní signály, které se vyvolávají automaticky jízdou vlaku do vstupních povelů a přenášejí stav těchto vstupních povelů prostřednictvím zálohovaného přenosu dat do zálohovaného programovatelného řídicího bloku.

Výstupní vzdálená inteligentní periferie, kterou představuje, např. blok krycího návěstidla přejezdu jako je přejezdník, zpracovává své vstupní informace, přenesené prostřednictvím zálohovaného přenosu dat ze zálohovaného programovatelného řídicího bloku, formou svých funkčních algoritmů a zprostředkuje ovládání výkonového prvku souvisejícího s příslušným návěstním znakem. Blok krycího návěstidla přejezdu jako je přejezdník provádí dohled svých výkonových prvků a formou svých funkčních algoritmů zpracovává výstupní indikace, které se z bloku krycího návěstidla přejezdu jako je přejezdník přenášejí prostřednictvím zálohovaného přenosu dat do zálohovaného programovatelného řídicího bloku.

Přehled obrázků na výkresech

Podstata technického řešení je objasněna na připojeném schematickém výkresu, kde znázorňuje:

40 obr. 1 celkové blokové schéma ovládání, dohlížení a napájení vzdálených inteligentních periférií přejezdového zabezpečovacího zařízení.

Řešení je dále podrobně popsáno na příkladných provedeních a je dále objasněno na připojených schematických výkresech, z nichž znázorňuje:

45 obr. 2 příkladové blokové schéma staniční varianty přejezdového zabezpečovacího zařízení,
 obr. 3 příkladové blokové schéma traťové varianty přejezdového zabezpečovacího zařízení,
 obr. 4 příkladové blokové schéma ostrovní varianty přejezdového zabezpečovacího zařízení s krycím návěstidlem přejezdu jako je přejezdník, a

obr. 5 příkladové blokové schéma ostrovní varianty přejezdového zabezpečovacího zařízení s dálkovým ovládáním a kontrolou.

Příklady provedení technického řešení

Příklad 1

5 (Obr. 1)

Přejezdové zabezpečovací zařízení PZZ zahrnuje zálohovaný programovatelný řídicí blok RB, který je přes zálohovaný přenos PD dat napojen na vzdálené inteligentní periferie IP, které jsou umístěny v blízkosti kolejiště K v místě určeném pro zabezpečení přejezdů P, a které jsou částečně nebo plně zálohovány. Zálohovaný programovatelný řídicí blok RB, zálohovaný přenos PD dat a vzdálené inteligentní periferie IP jsou napojeny na zálohovaný napájecí zdroj NZ přes zálohované napájecí vedení NV. V dané oblasti pokrytí zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB se vyskytuje 1, 2 až M vzdálených inteligentních periférií IP v rámci jednoho místa pro zabezpečení přejezdu a 1, 2 až J míst určených pro zabezpečení jednoho přejezdu P.

15 Hodnota počtu M vzdálených inteligentních periférií IP v rámci jednoho místa pro zabezpečení přejezdu P a hodnota počtu J míst určených pro zabezpečení jednoho přejezdu P je závislá na výkonové kapacitě zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB a na přenosové kapacitě zálohovaného přenosu PD dat. Hodnota počtu M se obvykle pohybuje řádově v desítkách. Obdobně hodnota počtu J se též většinou pohybuje řádově v desítkách.

20 Na celkovém blokovém schématu na obr. 1 jsou znázorněny počty M vzdálených inteligentních periférií IP a počty J míst určených pro zabezpečení jednoho přejezdu P.

Pro větší přehlednost, jasnost a porozumění textu nejsou dále v textu příkladů provedení počty M vzdálených inteligentních periférií IP a počty J míst určených pro zabezpečení jednoho přejezdu P uváděny.

Způsob řízení činnosti tohoto přejezdového zabezpečovacího zařízení PZZ je následující:

25 Zálohovaný programovatelný řídicí blok RB prostřednictvím zálohovaného přenosu PD dat sleduje stav vstupních povelů přenesených ze vstupních vzdálených inteligentních periférií IP a/nebo z navazujících zabezpečovacích zařízení přes rozhraní R. Vstupní povely jsou vyvolávány automaticky jízdou vlaku, dálkově činností jiného zabezpečovacího zařízení nebo ručně činností obsluhy. Každý vstupní povel se podle funkčních algoritmů v zálohovaném programovatelném řídicím bloku RB zpracuje a převede ve výstupní informace zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB, které se prostřednictvím zálohovaného přenosu PD dat přenesou jako vstupní informace do výstupních vzdálených inteligentních periférií IP. Výstupní vzdálené inteligentní periferie IP zpracují své vstupní informace formou svých funkčních algoritmů a zprostředkují ovládání výkonového prvku souvisejícího s výstražným signálem, se závorovým pohonem a se zpětnou vazbou strojvedoucímu. Zároveň výstupní vzdálené inteligentní periferie IP provedou dohled svých výkonových prvků a formou svých funkčních algoritmů zpracují výstupní indikace, které jsou z výstupních vzdálených inteligentních periférií IP přeneseny prostřednictvím zálohovaného přenosu PD dat do zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB. Podle funkčních algoritmů v zálohovaném programovatelném řídicím bloku RB jsou výstupní indikace, přenesené z výstupních vzdálených inteligentních periférií IP, přiřazeny k příslušnému místu zabezpečení přejezdu P a převedeny na rozhraní R směrem k zobrazení indikací vztažených k jednotlivým místům zabezpečení přejezdu P pro dopravní obsluhující zaměstnance. Tímto způsobem se řídí veškerá činnost venkovních prvků programovatelného přejezdového zabezpečovacího zařízení, tj. k zapínání a vypínání výstražné světelné, zvukové a mechanické signalizace a případně pozitivního signálu, k zapínání a vypínání návěsti pro strojvedoucího a k zapínání a vypínání indikací pro dopravní obsluhující zaměstnance.

Jak je uvedeno v dalších příkladných provedeních, díky flexibilitě tohoto řešení lze pokrýt staniční varianty SV a tratové varianty TV přejezdového zabezpečovacího zařízení PZZ na praktic-

ky neomezené vzdálenosti, v délce řádově kilometrů, i desítek až stovek km, podél kolejiště K mezi zálohovaným programovatelným řídicím blokem RB a vzdálenými inteligentními periferiemi IP. Maximální vzdálenost mezi zálohovaným programovatelným řídicím blokem RB a vzdálenými inteligentními periferiemi IP je dána úrovní technologie zálohovaného přenosu dat PD a dimenzováním nezávislých napájecích zdrojů NZ včetně dimenzování zálohovaného napájecího vedení NV pro pokrytí napájecí výkonové bilance zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB a všech vzdálených inteligentních periferií IP. Distribucí zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB do místa přejezdového zabezpečovacího zařízení PZZ lze pokrýt i osamocené ostrovní varianty OV přejezdových zabezpečovacích zařízení PZZ v odlehlých oblastech, případně realizovat konvenční přejezdová zabezpečovací zařízení PZZ.

Příklad 2 (Obr. 2)

Blokové schéma staniční varianty SV přejezdového zabezpečovacího zařízení PZZ je znázorněno na obr. 2. Zálohovaný programovatelný řídicí blok RB je umístěn v technologické skříni TS ve stavědlové místnosti SM stanice a je připojen přes rozhraní R ke staničnímu zabezpečovacímu zařízení SZZ, kterým může být ESA z produkce AŽD. Rozhraní R slouží pro přenos ovládacích a indikačních signálů mezi přejezdovým zabezpečovacím zařízením PZZ a staničním zabezpečovacím zařízením SZZ a je tvořeno buď komunikačním adaptérem datového výstupu a nebo alternativně kontaktním nebo napětovým vstupně/výstupním rozhraním. Alternativně může být zálohovaný programovatelný řídicí blok RB součástí řídicí technologie staničního zabezpečovacího zařízení SZZ.

Na společnou zálohovanou externí datovou sběrnici pro zálohovaný přenos PD dat jsou v požadovaném počtu připojeny vzdálené inteligentní periferie IP ve formě bloků výstražníku V a bloků závorového pohonu ZP, umístěné v blízkosti kolejiště K v místě přejezdu P. Zálohovanou externí datovou sběrnici pro zálohovaný přenos PD dat lze případně rozvést k dalším staničním, resp. tratovým přejezdům P. Pro zálohovaný přenos PD dat lze použít optický nebo metalický kabel a nebo realizovat zálohovaný přenos dat bezdrátově. Vzdálené inteligentní periferie IP mohou být částečně nebo plně zálohovány. Na místě bloku V výstražníku lze jako jednu z možností použít inteligentní svítidlo LED dle CZ 297 617, priority 28.12.2005 CZ, majitele AŽD Praha s.r.o., na místě bloku ZP závorového pohonu lze jako jednu z možností použít způsob ovládání a kontroly mechanické výstrahy prostřednictvím elektromechanického pohonu břevna závory dle CZ PV 2008-369, priority 16.6.2008 CZ, přihlašovatele AŽD Praha s.r.o., s doplněním bloku ZP závorového pohonu o řídicí subsystém. Bloky V výstražníku a nebo bloky ZP závorového pohonu mohou být v rámci jednoho místa pro zabezpečení přejezdu P vzájemně sloučeny do jedné společné vzdálené inteligentní periferie IP nebo do více společných vzdálených inteligentních periferií IP. Místo bloků ZP závorového pohonu lze použít konvenční závorové pohony připojené k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku RB buď přes komunikační adaptér datového výstupu a nebo alternativně přes kontaktní nebo napětové vstupně/výstupní rozhraní. Místo bloků V výstražníku lze použít konvenční výstražníky připojené k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku RB buď přes komunikační adaptér datového výstupu a nebo alternativně přes kontaktní nebo napětové vstupně/výstupní rozhraní.

Pro splnění požadavku na zálohované napájení je nezbytná přítomnost dvojice nezávislých napájecích zdrojů NZ a zálohované napájecí vedení NV, např. zálohovaná AC přípojka přímo ze stavědlové místnosti stanice. V případě tratových úseků koridoru lze použít záložní napájení ze sousední stanice.

V místě přejezdu je minimalizována potřeba výstavby další infrastruktury jako je technologický domek, čímž je sekundárně zvýšena bezpečnost na přejezdu zlepšením rozhledových poměrů. Technologie pro zálohovaný přenos PD dat a technologie pro zálohované napájecí vedení NV včetně napájecích obvodů motorů závorových pohonů jsou v místě přejezdu P umístěny v přístrojové skříni PS.

Způsob řízení činnosti staniční varianty SV přejezdového zabezpečovacího zařízení PZZ je následující.

Zálohovaný programovatelný řídicí blok RB prostřednictvím rozhraní R sleduje stav vstupních povelů přenesených ze staničního zabezpečovacího zařízení SZZ. Každý vstupní povel se podle funkčních algoritmů v zálohovaném programovatelném řídicím bloku RB zpracuje a převede ve výstupní informace zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB, které se prostřednictvím zálohovaného přenosu PD dat přenesou jako vstupní informace do bloků V výstražníku a bloků ZP závorového pohonu. Bloky V výstražníku a bloky ZP závorového pohonu zpracují své vstupní informace formou svých funkčních algoritmů a zprostředkují ovládání výkonového prvku souvisejícího s výstražným signálem a se závorovým pohonem. Zároveň bloky V výstražníku a bloky ZP závorového pohonu provedou dohled svých výkonových prvků a formou svých funkčních algoritmů zpracují výstupní indikace, které jsou z bloků V výstražníku a bloků ZP závorového pohonu přeneseny prostřednictvím zálohovaného přenosu PD dat do zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB. Zálohovaný programovatelný řídicí blok RB prostřednictvím rozhraní R přenese stav výstupních indikací do staničního zabezpečovacího zařízení SZZ.

Příklad 3 (Obr. 3)

Blokové schéma traťové varianty TV přejezdového zabezpečovacího zařízení PZZ je znázorněno na obr. 3. Zálohovaný programovatelný řídicí blok RB je umístěn v technologické skříni TS ve stavědlové místnosti SM jedné z přilehlých stanic a je připojen přes rozhraní R ke staničnímu zabezpečovacímu zařízení SZZ, kterým může být ESA z produkce AŽD, případně ke tratovému zabezpečovacímu zařízení TZZ. Rozhraní R slouží pro přenos ovládacích a indikačních signálů mezi přejezdovým zabezpečovacím zařízením PZZ a staničním zabezpečovacím zařízením SZZ, resp. traťovým zabezpečovacím zařízením TZZ a je tvořeno buď komunikačním adaptérem datového výstupu a nebo alternativně kontaktním nebo napětovým vstupně/výstupním rozhraním. Alternativně může být zálohovaný programovatelný řídicí blok RB součástí řídicí technologie staničního zabezpečovacího zařízení SZZ nebo traťového zabezpečovacího zařízení TZZ.

Na společnou zálohovanou externí datovou sběrnici pro zálohovaný přenos PD dat jsou v požadovaném počtu připojeny vzdálené inteligentní periferie IP ve formě bloků V výstražníku, bloků P závorového pohonu a bloků AO zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání umístěné v blízkosti kolejíště K v místě přejezdu P. Zálohovanou externí datovou sběrnici pro zálohovaný přenos PD dat lze sdílet společně s dalšími přejezdy P. Pro zálohovaný přenos PD dat lze použít optický nebo metalický kabel a nebo realizovat zálohovaný přenos dat bezdrátově. Vzdálené inteligentní periferie IP mohou být částečně nebo plně zálohovány. Na místě bloku V výstražníku lze jako jednu z možností použít inteligentní svítidlo LED dle CZ 297 617, priority 28.12.2005 CZ, majitele AŽD Praha s.r.o., na místě bloku P závorového pohonu lze jako jednu z možností použít způsob ovládání a kontroly mechanické výstrahy prostřednictvím elektromechanického pohonu břevna závory dle CZ PV 2008-369, priority 16.6.2008 CZ, přihlašovatele AŽD Praha s.r.o., s doplněním bloku P závorového pohonu o řídicí subsystém. Bloky V výstražníku, bloky ZP závorového pohonu a bloky AO zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání mohou být v rámci jednoho místa pro zabezpečení přejezdu P vzájemně sloučeny do jedné společné vzdálené inteligentní periferie IP nebo do více společných vzdálených inteligentních periférií IP. Místo bloků ZP závorového pohonu lze použít konvenční závorové pohony připojené k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku RB buď přes komunikační adaptér datového výstupu a nebo alternativně přes kontaktní nebo napětové vstupně/výstupní rozhraní. Místo bloků V výstražníku lze použít konvenční výstražníky připojené k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku RB buď přes komunikační adaptér datového výstupu a nebo alternativně přes kontaktní nebo napětové vstupně/výstupní rozhraní. Místo bloků AO zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání lze použít konvenční zapínací a vypínací prvky automatického ovládání, jako jsou kolejové obvody nebo počítače náprav nebo bodové prvky pro zjišťování volnosti a nebo obsazenosti koleje připojené k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku

RB buď přes komunikační adaptér datového výstupu a nebo alternativně přes kontaktní nebo napěťové vstupně/výstupní rozhraní R.

Pro splnění požadavku na zálohované napájení je nezbytná přítomnost dvojice nezávislých napájecích zdrojů NZ a zálohované napájecí vedení NV, např. AC přípojky pro napájení SZZ sousedních stanic, případně různé kombinace hlavní a záložní napájecí přípojky ze sousedních stanic v kombinaci s nekonvenčními napájecími zdroji dle lepších geografických a dalších podmínek.

V místě přejezdu je minimalizována potřeba výstavby další infrastruktury, což je technologický domek, čímž je sekundárně zvýšena bezpečnost na přejezdu zlepšením rozhledových poměrů. Technologie pro zálohovaný přenos PD dat a technologie pro zálohované napájecí vedení NV včetně napájecích obvodů motorů závorových pohonů jsou v místě přejezdu P umístěny v přístrojové skříni PS.

Způsob činnosti traťové varianty TV přejezdového zabezpečovacího zařízení PZZ je následující.

Zálohovaný programovatelný řídicí blok RB prostřednictvím zálohovaného přenosu dat PD sleduje stav vstupních povelů přenesených z bloků AO zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání a prostřednictvím rozhraní R sleduje stav vstupních povelů přenesených ze staničního zabezpečovacího zařízení SZZ, resp. z traťového zabezpečovacího zařízení TZZ. Každý vstupní povel se podle funkčních algoritmů v zálohovaném programovatelném řídicím bloku RB zpracuje a převede ve výstupní informace zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB, které se prostřednictvím zálohovaného přenosu PD dat přenesou jako vstupní informace do bloků V výstražníku a bloků P závorového pohonu. Bloky V výstražníku a bloky ZP závorového pohonu zpracují své vstupní informace formou svých funkčních algoritmů a zprostředkují ovládání výkonového prvku souvisejícího s výstražným signálem a se závorovým pohonem. Zároveň bloky V výstražníku a bloky P závorového pohonu provedou dohled svých výkonových prvků a formou svých funkčních algoritmů zpracují výstupní indikace, které jsou z bloků V výstražníku a bloků P závorového pohonu přeneseny prostřednictvím zálohovaného přenosu PD dat do zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB. Zálohovaný programovatelný řídicí blok RB prostřednictvím rozhraní R přeneše stav výstupních indikací do staničního zabezpečovacího zařízení SZZ, resp. do traťového zabezpečovacího zařízení TZZ.

Příklad 4

(Obr. 4 a 5)

Blokové schéma ostrovní varianty OV přejezdového zabezpečovacího zařízení PZZ je znázorněno na obr. 4 a na obr. 5. Zálohovaný programovatelný řídicí blok RB je umístěn v přístrojové skříni PS nebo v technologické skříni TS umístěné v domku D, resp. v buňce B v místě přejezdu P.

Ostrovní přejezd P lze realizovat ve dvou variantách, a to jako:

- ostrovní variantu OV přejezdového zabezpečovacího zařízení PZZ s krycím návěstidlem přejezdu jako je přejezdník podle obr. 4,
- ostrovní variantu OV přejezdového zabezpečovacího zařízení PZZ s dálkovým ovládáním a kontrolou podle obr. 5.

Na společnou zálohovanou externí datovou sběrnici pro zálohovaný přenos PD dat jsou v požadovaném počtu připojeny lokálně umístěné vzdálené inteligentní periferie IP ve formě bloků V výstražníku, bloků P závorového pohonu, bloků AO zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání a bloků NP krycího návěstidla přejezdu jako je například přejezdník umístěné v blízkosti kolejíště K v místě přejezdu P. Pro zálohovaný přenos PD dat lze použít optický nebo metalický kabel a nebo realizovat zálohovaný přenos dat bezdrátově. Vzdálené inteligentní periferie IP mohou být částečně nebo plně zálohovány. Na místě bloku V výstražníku lze jako jednu z možností použít inteligentní svítidlo LED dle CZ 297 617, priority 28.12.2005 CZ, majitele AŽD Praha s.r.o., na místě bloku ZP závorového pohonu lze jako jednu z možností použít způsob

ovládání a kontroly mechanické výstrahy prostřednictvím elektromechanického pohonu břevna závory dle CZ PV 2008-369, priority 16.6.2008 CZ, přihlašovatele AŽD Praha s. r.o., s doplněním bloku ZP závorového pohonu o řídicí subsystém. Bloky V výstražníku, bloky ZP závorového pohonu, bloky AO zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání a bloky NP krycího návěstidla přejezdu například přejezdvníku mohou být vzájemně sloučeny do zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB nebo do jedné společné vzdálené inteligentní periferie IP nebo do více společných vzdálených inteligentních periférií IP. Místo bloků ZP závorového pohonu lze použít konvenční závorové pohony připojené k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku RB buď přes komunikační adaptér datového výstupu a nebo alternativně přes kontaktní nebo napětové vstupně/výstupní rozhraní. Místo bloků V výstražníku lze použít konvenční výstražníky připojené k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku RB buď přes komunikační adaptér datového výstupu a nebo alternativně přes kontaktní nebo napětové vstupně/výstupní rozhraní. Místo bloků AO zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání lze použít konvenční zapínací a vypínací prvky automatického ovládání, jako jsou kolejové obvody nebo počítače náprav nebo bodové prvky pro zjišťování volnosti a nebo obsazenosti koleje připojené k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku RB buď přes komunikační adaptér datového výstupu a nebo alternativně přes kontaktní nebo napětové vstupně/výstupní rozhraní. Místo bloků NP krycího návěstidla přejezdu, jako je například přejezdvník, lze použít konvenční přejezdvníky připojené k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku RB přes kontaktní nebo napětové vstupně/výstupní rozhraní R.

Zálohované napájení, tedy přítomnost dvojice nezávislých napájecích zdrojů NZ a zálohovaného napájecího vedení NV, je možno řešit buď centrálně z místní napájecí přípojky se zálohovanou baterií, případně s využitím solární energie nebo větrné energie nebo distribuovaně pro jednotlivé lokálně umístěné vzdálené inteligentní periferie IP, případně skupiny lokálně umístěných vzdálených inteligentních periférií IP v kombinaci s nekonvenčními napájecími zdroji dle lepších geografických a dalších podmínek.

Technologie pro zálohovaný přenos dat PD a technologie napájecích zdrojů NZ a zálohovaného napájecího vedení NV včetně napájecích obvodů motorů závorových pohonů jsou v místě přejezdu P umístěny v přístrojové skříni PS nebo v domku D, resp. v buňce B.

V případě ostrovní varianty OV přejezdového zabezpečovacího zařízení PZZ s dálkovým ovládáním a kontrolou dle obr. 4 je k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku RB připojen blok DOK dálkového ovládání a kontrol. Připojení bloku DOK dálkového ovládání a kontroly k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku RB se děje přes rozhraní R, které je tvořeno buď komunikačním adaptérem datového výstupu a nebo alternativně kontaktním nebo napětovým vstupně/výstupním rozhraním.

Způsob činnosti řízení ostrovní varianty OV přejezdového zabezpečovacího zařízení s krycím návěstidlem přejezdu, jako je například přejezdvník, je následující.

Zálohovaný programovatelný řídicí blok RB prostřednictvím zálohovaného přenosu PD dat sleduje stav vstupních povelů přenesených z bloků AO zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání. Každý vstupní povel se podle funkčních algoritmů v zálohovaném programovatelném řídicím bloku RB zpracuje a převede ve výstupní informace zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB, které se prostřednictvím zálohovaného přenosu dat PD přenesou jako vstupní informace do bloků V výstražníku a bloků ZP závorového pohonu. Bloky V výstražníku a bloky ZP závorového pohonu zpracují své vstupní informace formou svých funkčních algoritmů a zprostředkují ovládání výkonového prvku souvisejícího s výstražným signálem a se závorovým pohonem. Zároveň bloky V výstražníku a bloky ZP závorového pohonu provedou dohled svých výkonových prvků a formou svých funkčních algoritmů zpracují výstupní indikace, které jsou z bloků V výstražníku a bloků ZP závorového pohonu přeneseny prostřednictvím zálohovaného přenosu PD dat do zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB. Zálohovaný programovatelný řídicí blok RB prostřednictvím zálohovaného přenosu PD dat přenese stav výstupních indikací do bloků NP krycího návěstidla přejezdu, jako je například přejezdvník, které zpra-

cují své vstupní informace formou svých funkčních algoritmů a zprostředkují ovládání výkonového prvku souvisejícího s ovládáním světél krycího návěstidla přejezdu, jako je například přejezdník. Zároveň bloky NP krycího návěstidla přejezdu, jako je například přejezdník, provedou dohled svých výkonových prvků a formou svých funkčních algoritmů zpracují výstupní indikace, které jsou z bloků NP krycího návěstidla přejezdu, jako je například přejezdník, přeneseny prostřednictvím zálohovaného přenosu PD dat do zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB.

Způsob činnosti řízení ostrovní varianty OV přejezdového zabezpečovacího zařízení s dálkovým ovládáním a kontrolou je následující.

10 Zálohovaný programovatelný řídicí blok RB prostřednictvím rozhraní R sleduje stav vstupních povelů přenesených z bloků AO zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání a stav vstupních povelů přenesených z bloku DOK dálkového ovládání a kontroly. Každý vstupní povel se podle funkčních algoritmů v zálohovaném programovatelném řídicím bloku RB zpracuje a převede ve výstupní informace zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB, které se 15 prostřednictvím zálohovaného přenosu PD dat přenesou jako vstupní informace do bloků V výstražníku a bloků ZP závorového pohonu. Bloky V výstražníku a bloky ZP závorového pohonu zpracují své vstupní informace formou svých funkčních algoritmů a zprostředkují ovládání výkonového prvku souvisejícího s výstražným signálem a se závorovým pohonem. Zároveň bloky V výstražníku a bloky ZP závorového pohonu provedou dohled svých výkonových prvků a formou svých funkčních algoritmů zpracují výstupní indikace, které jsou z bloků V výstražníku a 20 bloků ZP závorového pohonu přeneseny prostřednictvím zálohovaného přenosu PD dat do zálohovaného programovatelného řídicího bloku RB. Zálohovaný programovatelný řídicí blok RB prostřednictvím rozhraní R přeneše stav výstupních indikací do bloku DOK dálkového ovládání a kontroly, který zobrazí dálkové indikace na svém zobrazovacím panelu.

25 Průmyslová využitelnost

Programovatelné přejezdové zabezpečovací zařízení s komunikační vazbou na vzdálené externí inteligentní periferie řeší techniku pro železniční provoz, jeho řízení a zajištění jeho bezpečnosti. Podrobněji se týká problematiky bezpečnostních prostředků týkajících se provozu vlaků a ochrany silničních přejezdů, zejména ovládacích, varovných nebo podobných zabezpečovacích 30 prostředků podél trati nebo mezi vozy nebo vlaky.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení s komunikační vazbou na externí inteligentní periferie, kde na železničním kolejišti (K) je situován nejméně jeden přejezd (P), **vyznačující se tím**, že
 - 35 - přejezdové zabezpečovací zařízení (PZZ) zahrnuje zálohovaný programovatelný řídicí blok (RB), který je přes zálohovaný přenos (PD) dat napojen na vzdálené inteligentní periferie (IP), které jsou umístěny v blízkosti kolejiště (K) v místě určeném pro zabezpečení přejezdů (P), a které jsou částečně nebo plně zálohovány, přičemž
 - zálohovaný programovatelný řídicí blok (RB), zálohovaný přenos (PD) dat a vzdálené inteligentní periferie (IP) jsou napojeny na zálohovaný napájecí zdroj (NZ) přes zálohované napájecí vedení (NV), a
 - 40 - v dané oblasti pokrytí zálohovaného programovatelného řídicího bloku (RB) se vyskytuje 1, 2 až M vzdálených inteligentních periférií (IP) v rámci jednoho místa pro zabezpečení přejezdu (P), a

5 - 1, 2 až J míst určených pro zabezpečení jednoho přejezdu (P), kde hodnota počtu M vzdálených inteligentních periférií (IP) v rámci jednoho místa pro zabezpečení přejezdu (P) a hodnota počtu J míst určených pro zabezpečení jednoho přejezdu (P) je závislá na výkonové kapacitě zálohovaného programovatelného řídicího bloku (RB) a na přenosové kapacitě zálohovaného přenosu (PD) dat.

2. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení podle nároku 1, **v y z n a - č u j í c í s e t í m**, že

10 - vzdálené inteligentní periferie (IP) jsou rozmístěny na v podstatě neomezené vzdálenosti, v délce řádově kilometrů, případně desítek až stovek kilometrů, podél kolejiště (K) od zálohovaného programovatelného řídicího bloku (RB), pro pokrytí staniční varianty (SV) a/nebo traťové varianty (TV) přejezdového zabezpečovacího zařízení (PZZ), kde

15 - maximální vzdálenost mezi zálohovaným programovatelným řídicím blokem (RB) a vzdálenými inteligentními periferiemi (IP) je dána úrovní technologie technických prostředků zálohovaného přenosu (PD) dat a dimenzováním dvojice nezávislých napájecích zdrojů (NZ) včetně dimenzování zálohovaného napájecího vedení (NV) pro pokrytí napájecí výkonové bilance zálohovaného programovatelného řídicího bloku (RB) a všech vzdálených inteligentních periférií (IP), přičemž

- zálohovaný programovatelný řídicí blok (RB) je oboustranně napojen přes rozhraní (R) na staniční zabezpečovací zařízení (SZZ) a/nebo traťové zabezpečovací zařízení (TZZ).

20 3. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení podle nároku 1, **v y z n a - č u j í c í s e t í m**, že

zálohovaný programovatelný řídicí blok (RB) je situován do místa přejezdu (P) v geograficky odlehlých oblastech pro realizaci osamocené ostrovní varianty (OV) přejezdového zabezpečovacího zařízení (PZZ) s krycím návěstidlem přejezdu, jako je přejezdník,

25 nebo

zálohovaný programovatelný řídicí blok (RB) je situován do místa přejezdu (P) a přes rozhraní (R) je k němu obousměrně připojen blok (DOK) dálkového ovládání a kontroly pro realizaci osamocené ostrovní varianty (OV) přejezdového zabezpečovacího zařízení (PZZ) s přenosem dálkových povelů a dálkových indikací do místa obsluhy.

30 4. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vzdálená inteligentní periferie (IP) zahrnuje nejméně jeden blok ze skupiny bloků, obsahující blok (V) výstražníku, blok (ZP) závorového pohonu, blok (AO) zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání a blok (NP) krycího návěstidla přejezdu, jako je přejezdník ve funkci indikace stavu přejezdového zabezpečovacího zařízení (PZZ) směrem ke strojvedoucímu

35 5. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení podle nároku 4, **v y z n a - č u j í c í s e t í m**, že bloky (V) výstražníku a/nebo bloky (ZP) závorového pohonu a/nebo bloky (AO) zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání a/nebo bloky (NP) krycího návěstidla přejezdu jako je přejezdník jsou vzájemně sloučeny,

40 v rámci jednoho místa pro zabezpečení přejezdu (P),
do nejméně jedné společné vzdálené inteligentní periferie (IP) a/nebo
do zálohovaného programovatelného řídicího bloku (RB).

6. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení podle nároku 1, **v y z n a - č u j í c í s e t í m**, že

45 k zálohovanému programovatelnému řídicímu bloku (RB) jsou připojeny
- konvenční závorové pohony a/nebo

- konvenční výstražníky a/nebo

- ve funkci zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání konvenční kolejové obvody a/nebo počítače náprav a/nebo bodové prvky pro zjišťování volnosti a/nebo obsazenosti koleje a/nebo

- 5 - ve funkci indikace stavu přejezdového zabezpečovacího zařízení (PZZ) směrem ke strojvedoucímu konvenční krycí návěstidla přejezdu, jako jsou přejezdníky.

7. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení podle nároku 1, **v y z n a - č u j í c í s e t í m**, že zálohovaný přenos (PD) dat je realizován optickou komunikační linkou a/nebo metalickou komunikační linkou a/nebo bezdrátově.

- 10 8. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení podle nároku 1, **v y z n a - č u j í c í s e t í m**, že zálohovaný programovatelný řídicí blok (RB) a/nebo zálohovaný přenos (PD) dat a/nebo vzdálené inteligentní periferie (IP) jsou napojeny přes více než jedno napájecí vedení zálohovaného napájecího vedení (NV) na více než jeden zdroj napětí zálohovaného napájecího zdroje (NZ), přičemž

- 15 zálohovaný napájecí zdroj (NZ) je umístěn v místě umístění technických prostředků zálohovaného programovatelného řídicího bloku (RB).

9. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení podle nároku 8, **v y z n a - č u j í c í s e t í m**, že nejméně jeden zdroj napětí zálohovaného napájecího zdroje (NZ) je vzdálen a tedy decentralizován od místa umístění technických prostředků zálohovaného programovatelného řídicího bloku (RB).

10. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení podle nároku 8, **v y - z n a č u j í c í s e t í m**, že nejméně jeden zdroj napětí zálohovaného napájecího zdroje (NZ) je tvořen solárním a/nebo větrným generátorem.

11. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení podle nároku 8, **v y - z n a č u j í c í s e t í m**, že nejméně jeden zdroj napětí zálohovaného napájecího zdroje (NZ) využívá jako záložní prvek baterii.

12. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení podle nároku 1, **v y - z n a č u j í c í s e t í m**, že zálohovaný programovatelný řídicí blok (RB) je umístěn v technologické skříni (TS) ve stavědlové místnosti (SM) nebo je umístěn v přístrojové skříni (PS) v místě přejezdu (P) nebo je umístěn v technologické skříni (TS) umístěné v domku (D), případně v buňce (B) v místě přejezdu (P).

13. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení podle nároku 2 nebo 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že rozhraní (R) je tvořeno komunikačním adaptérem datového výstupu a/nebo kontaktním signálovým rozhraním a/nebo napětiovým vstupně/výstupním signálovým rozhraním.

14. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení podle nároku 2, **v y - z n a č u j í c í s e t í m**, že zálohovaný programovatelný řídicí blok (RB) je součástí řídicí technologie staničního zabezpečovacího zařízení (SZZ) nebo řídicí technologie traťového zabezpečovacího zařízení (TZZ).

- 40 15. Programovatelné železniční přejezdové zabezpečovací zařízení podle nároku 1, **v y - z n a č u j í c í s e t í m**, že zálohovaný napájecí zdroj (NZ) a/nebo nejméně jeden zdroj napětí zálohovaného napájecího zdroje (NZ) a/nebo

technologie nezbytná pro zálohované napájecí vedení (NV) včetně napájecích obvodů motorů závorových pohonů a/nebo

technologie nezbytná pro zálohovaný přenos (PD) dat,

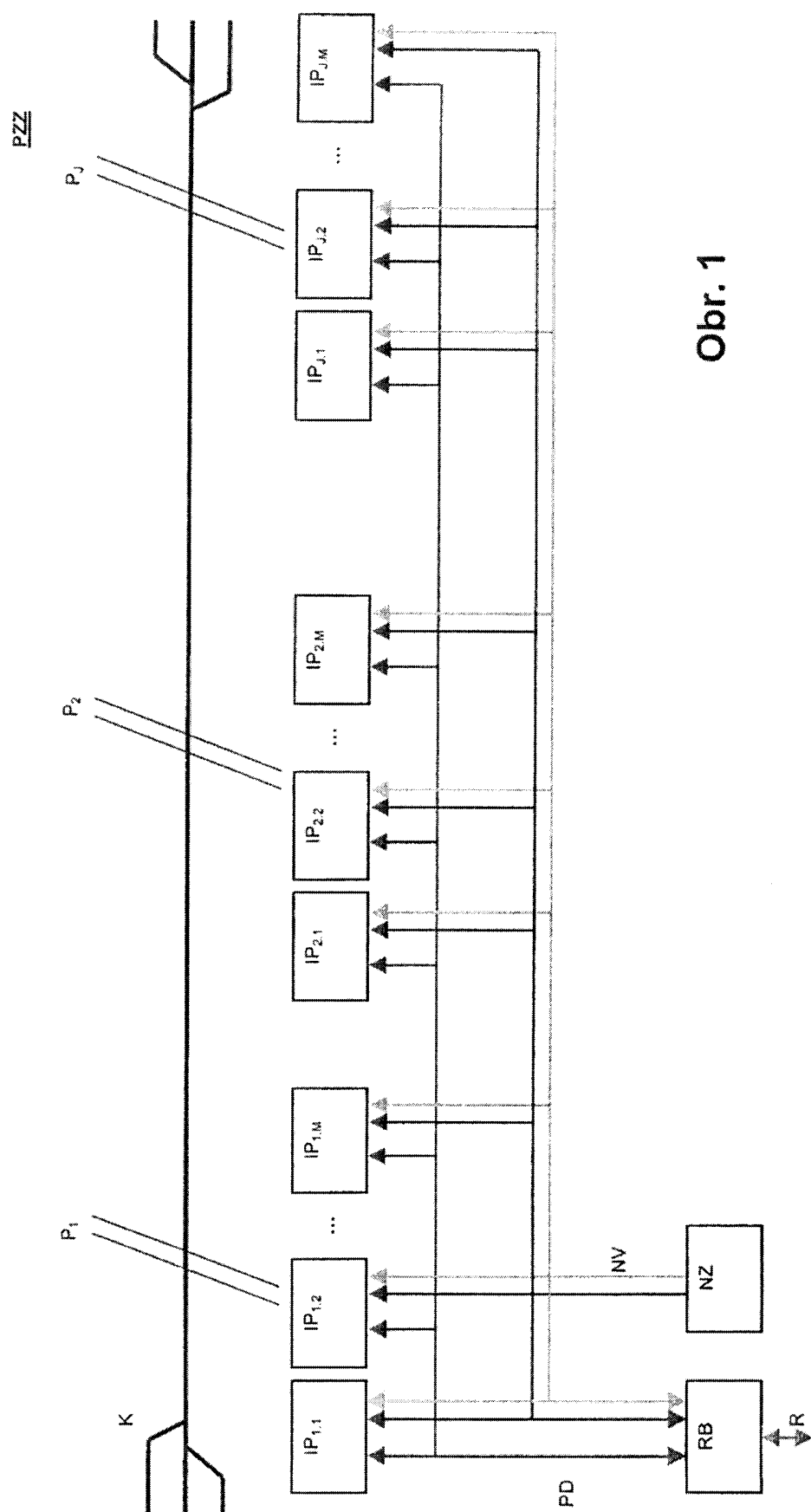
jsou v místě přejezdu (P) umístěny v přístrojové skříni (PS) nebo v domku (D) nebo v buňce (B).

5

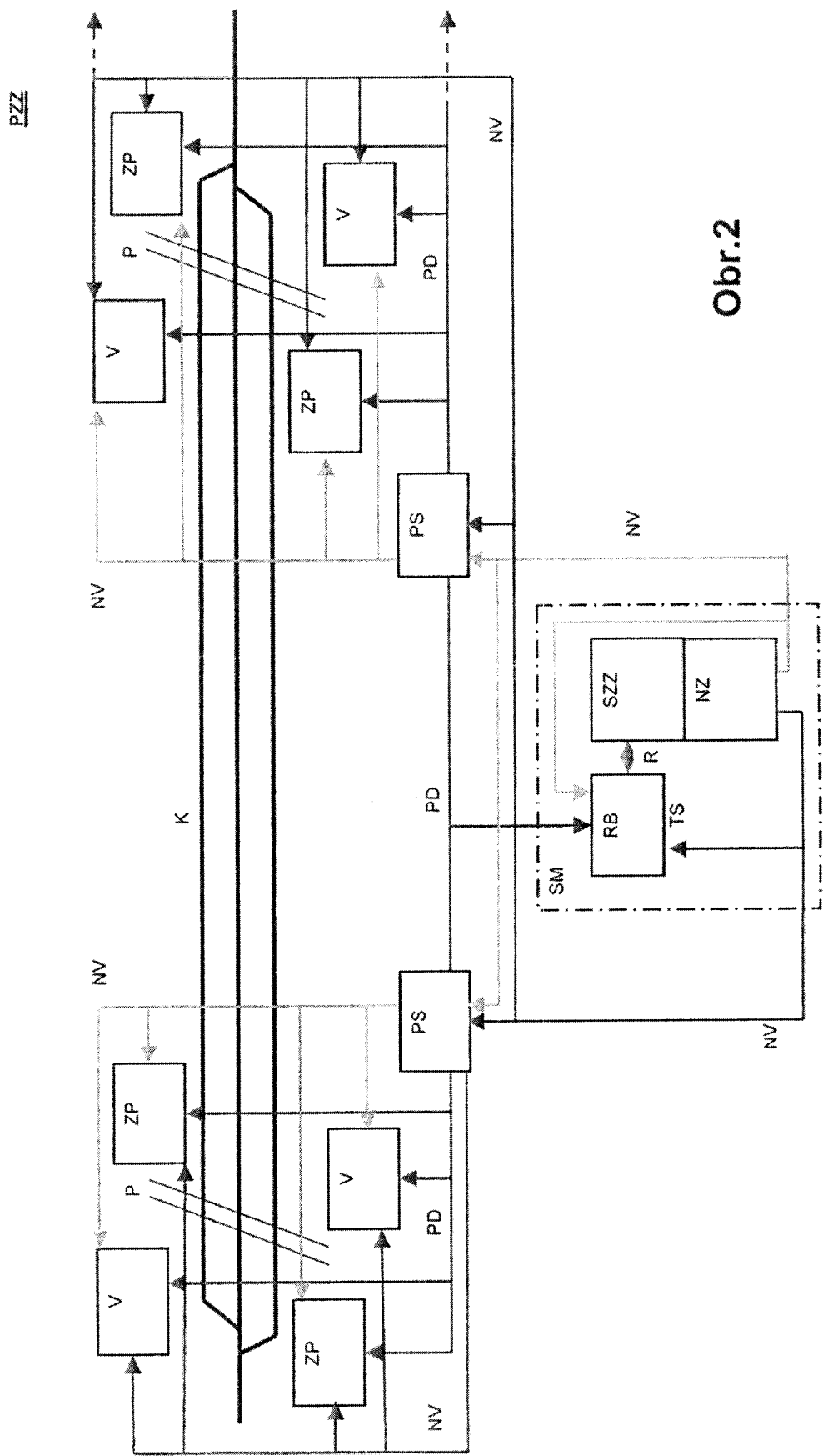
5 výkresů

Seznam vztahových značek:

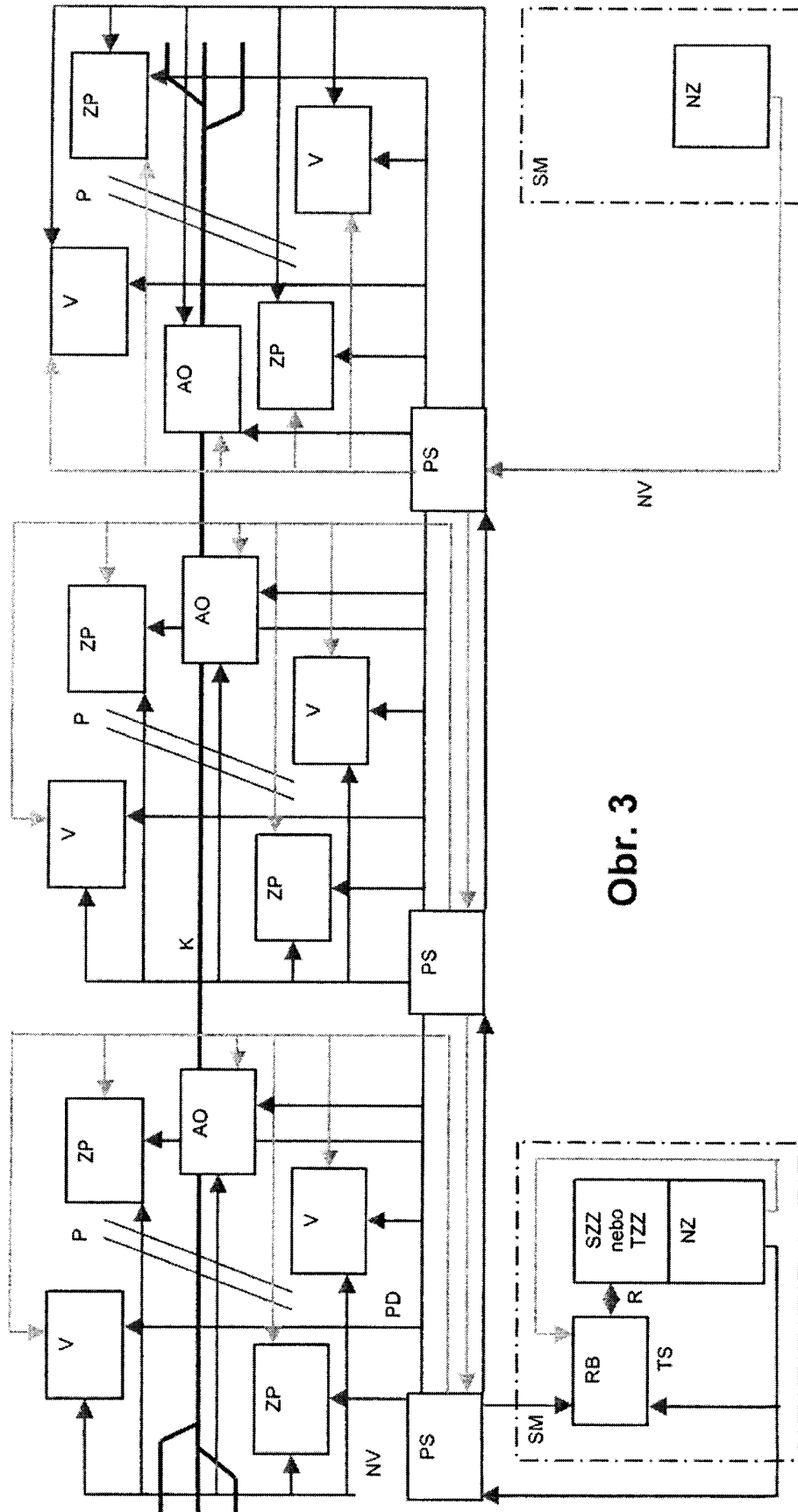
	AO	blok zapínacích a vypínacích prvků automatického ovládání
	B	buňka
10	D	domék
	DOK	blok dálkového ovládání a kontroly <u>DOK</u>
	IP	vzdálená inteligentní periferie
	J	počet míst určených pro zabezpečení jednoho přejezdu <u>P</u>
	K	kolejiště
15	M	počet vzdálených inteligentních periférií <u>IP</u> v rámci jednoho místa přejezdu <u>P</u>
	NV	zálohované napájecí vedení
	NP	blok krycího návěstidla přejezdu například přejezdníku
	NZ	zálohovaný napájecí zdroj
	SV	staniční varianta přejezdového zabezpečovacího zařízení
20	TV	traťová varianta přejezdového zabezpečovacího zařízení
	OV	ostrovni varianta přejezdového zabezpečovacího zařízení
	P	přejezd
	PD	přenos dat
	PS	přístrojová skříň
25	PZZ	přejezdové zabezpečovací zařízení
	R	rozhraní
	RB	zálohovaný programovatelný řídicí blok
	SM	stavědlová místnost
	SZZ	staniční zabezpečovací zařízení
30	TS	technologická skříň
	TTZ	traťové zabezpečovací zařízení
	V	blok výstražníku
	ZP	blok závorového pohonu.



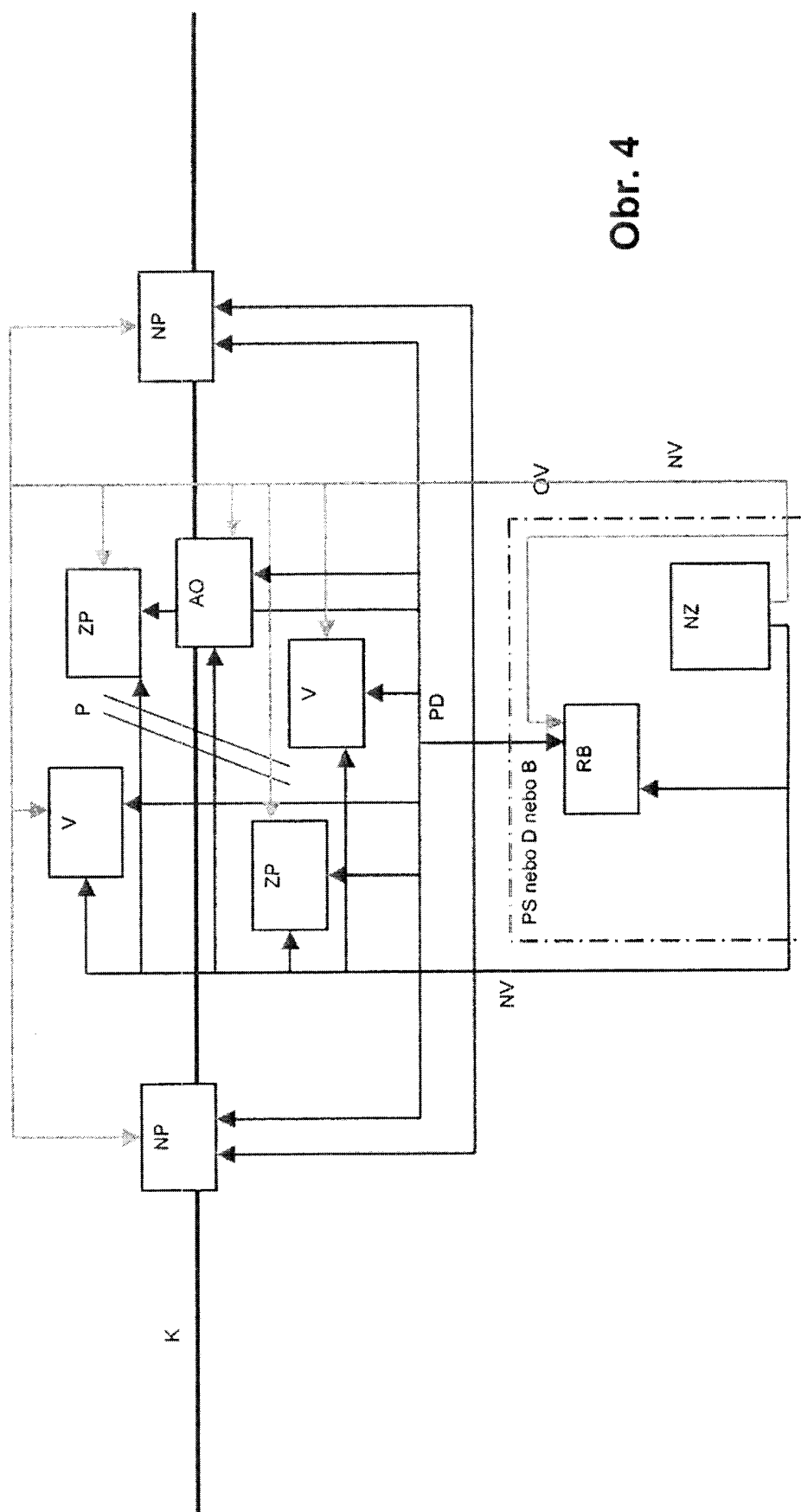
Obr. 1



PZZ

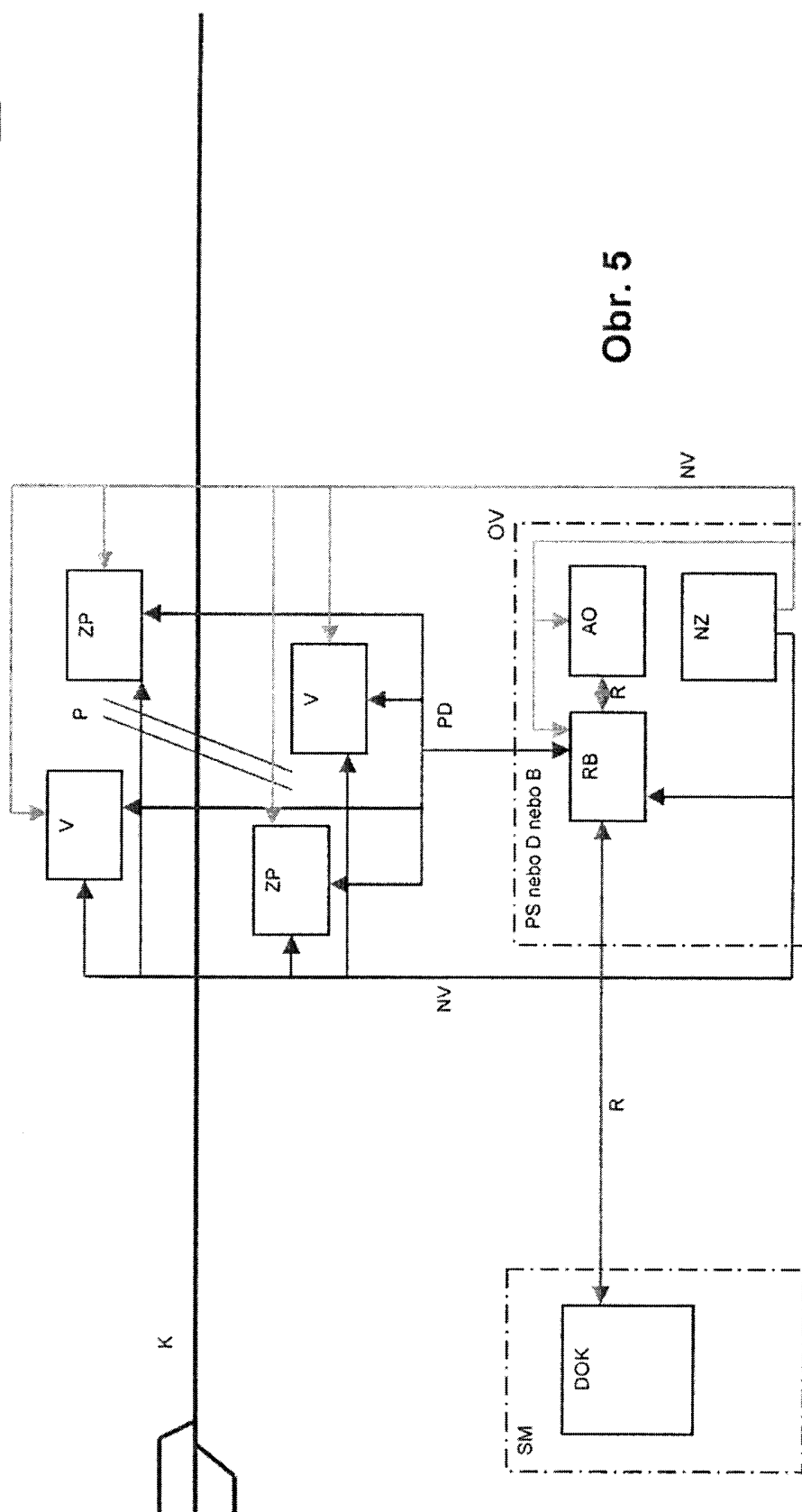


Obr. 3

PZZ

Obr. 4

ZZd



Obr. 5

Konec dokumentu