

Malé napájecí zdroje pro železniční zabezpečovací zařízení

Karel HORÁK

Ing. Karel HORÁK, Signal Mont s. r. o Hradec Králové

Článek obsahuje popis všech elektronických zdrojů, které jsou ve výrobním programu fy Signal Mont s. r. o Hradec Králové. Jedná se o zdroje určené pro napájení kolejových obvodů s výkonem do 7,5kVA a o kmitočtu 75 nebo 275Hz, napájení návěstidel s výkonem do 1kVA (50Hz) a některé speciální zdroje, např. zdroj pro vybavení hradlových vložek, generaci kmitavých signálů pro různé návěstní a indikační účely a pod. Zdroje jsou speciálně konstruované s ohledem na splnění bezpečnostních kritérií pro zabezpečovací techniku.

Výroba napájecích zdrojů pro železniční zabezpečovací techniku, zejména pro napájení kolejových obvodů má u naší firmy, která se prakticky stala pokračovatelem bývalých Sdělovacích a zabezpečovacích dílen v Hradci Králové, mnohaletou tradici.

Začátky výroby těchto zdrojů spadají do doby, kdy u ČSD vznikla potřeba napájet dvoufázové kolejové obvody napětím s kmitočtem odlišným od síťového (t.j. 75 nebo 275 Hz). Jako první výrobek tohoto typu se vyvinul a začal vyrábět zdroj typu BZY 1 s výkonem 1 kVA a kmitočtem 75Hz, který k napájení využíval síťové napětí 3x 380 V/50 Hz. Pro napájení kolejových obvodů (dále jen KO), které by nebylo závislé na síťovém napájení byl vyvinut zdroj typu BZB1 již stavebnicové konstrukce s moduly po 0,1 kVA (pro napájení místní fáze) a po 0,2 kVA (pro napájení kolejové fáze). Přes další vývojové etapy jsme se dostali k současnému výrobnímu sortimentu zdrojů, o kterých se zde podrobněji zmíníme.

Dnes se pro napájení KO vyrábějí dva typy zdrojů, každý v celé řadě variant. Pro potřebu menších výkonů (napájení cca 8 KO) slouží zdroje řady EZ1 a pro potřebu napájení velkých stanic slouží řada BZS 1 – R96.

Elektronické zdroje řady EZ 1 č.v.73304 lze (podle požadované specifikace) napájet buď ze stejnosměrného zdroje o jmenovitém napětí 24 V, resp. 28 V (bateriové napájení) nebo ze sítě 230 V/50 Hz. Svou koncepcí umožňují vytvořit řadu variant lišících se výkonem, počtem fází výstupního napětí, výstupním kmitočtem i charakterem vstupního napětí. Toto řešení umožňuje pokrýt požadavky, které byly doposud zajišťovány zcela odlišnými typy zdrojů.

Zdroj EZ1 umožňuje činnost kolejových obvodů se signálními kmitočty 75 Hz nebo 275 Hz. Výstupní napětí jednotlivých fází zdroje je obdélníkového průběhu s efektivní hodnotou základní harmonické 220 V a je stabilizováno s přesností $\pm 10\%$. Fázový posuv mezi jednotlivými výstupy je volitelný v rozsahu $0^\circ \div 180^\circ$ po kroku 15° . Zdroje EZ1 lze využít nejen k napájení KO, ale i v režimu náhradního zdroje se vstupním napětím $21 \div 36$ Vss a výstupním jednofázovým napětím 220 V/50 Hz, po doplnění filtrem i se sinusovým průběhem.

Jednotlivé modifikace zdroje EZ1 rozšiřují možnosti využití zdroje v železniční zabezpečovací technice. Zdroj EZ1 variantně umožňuje činnost v režimu tzv. závislého zdroje, kdy je pomocí hlavního (řídícího) zdroje a synchronizačního vedení zabezpečen synchronní chod závislých zdrojů, generujících výstupní napětí o shodném kmitočtu i fázi jako hlavní zdroj. Synchronní chod je zabezpečen pro generované kmitočty 75 Hz a 275 Hz.

Uvedený sortiment není konečný a je možno jej podle požadavků odběratelů rozšířit o další typy.

Elektronický zdroj je stavebnicové konstrukce, tvořené vanou typu ALMES s vestavěnými kazetami elektronických obvodů tak, že umožňuje sestavit z jednotlivých funkčních celků (modulů) zdroj o požadovaných parametrech. Součástí zdroje jsou výstupní transformátory (příp. výst. filtry), umístěné samostatně mimo vanu zdroje.

Zdroj EZ1 je řešen tak, že splňuje požadavky železniční zabezpečovací techniky. Bezpečným způsobem je kontrolováno, že výstupní napětí zdroje nepřekročí stanovenou mez, dále je bezpečně dohlíženo kmitočet generovaného výstupního napětí. V případě, že zdroj EZ1 pracuje jako závislý zdroj, je bezpečně kontrolována spektrální čistota synchronizačního signálu na vstupu závislého zdroje (zejména nežádoucí ovlivnění rušivým signálem průmyslového kmitočtu). Kmitočtová ústředna autonomní je v tomto případě nahrazena kmitočtovou ústřednou závislou a klíčovací konektor nahrazen zásuvkou pro připojení synchronizační linky.

Zdroj je vybaven dohlížecím obvodem výstupních napětí, jehož výstupem lze ovládat externí poruchové relé (pomocí kterého lze zajistit zálohování zdroje), centrální indikaci poruchy, případně další vazby. Je odolný proti zkratu na výstupech, případně proti rychlým změnám velikosti zátěže.

Zdroj EZ1 lze nevykonově zapínat a vypínat externím spínačem. Tato možnost umožňuje zjednodušit schematiku pomocných ovládacích obvodů v napájení, případně využití zdroje v napájení impulsních kolejových obvodů. Je vybaven optickou signalizací všech důležitých provozních stavů funkčních celků (modulů) zdroje, která umožňuje rychlou kontrolu funkce zdroje a identifikaci případné závady. Účinnost zdroje je větší než 75%.

Při zálohování funkce hlavního zdroje EZ1 zdrojem záložním se použije jen jedna sada výstupních transformátorů a přepínání výstupů zdrojů je pak provedeno přepínacím souborem ještě před těmito transformátory.

Zdroj BZS 1 – R96 č.v.71981 je elektronický střídač, určený pro napájení dvoufázových kolejových obvodů s pracovním kmitočtem 275 nebo 75 Hz (koncové stupně výkonových jednotek jsou buzeny kmitočtovou ústřednou, která dovoluje získat na výstupech až tři navzájem fázově posunutá napětí po skocích $22,5^\circ$ – je možné kombinovat jak fázový posuv volbou propojky na kmitočtové ústředně, tak příslušnost jednotlivých výstupů místní nebo kolejové fázi), případně jako zdroj pro kódování. Napájí se ze sítě 3 x 400/230 V – 50 Hz. Jmenovitý maximální výkon je 4x 1,75 kVA.

Systém je stavebnicový a konstruován tak, že kolejové obvody lze napájet i zcela bez přerušení, použije-li se k dané sestavě zdroje BZS 1 – R96 ještě doplňující zařízení – tzv. **bateriový záložní zdroj BZZ 1 č.v.71991**. Tento zdroj je určen pro spolupráci s hlavním měničem zdroje BZS1 – R96.

Základ zdroje tvoří vždy hlavní měnič, který spolu s transformátorovým panelem tvoří nejjednodušší varianty výrobku (v rel. stojanu obsadí 8 pater). Měnič (tvořený vanou s veškerou řídicí elektronikou) pak obsahuje 1 až 4 tzv. výkonové jednotky po 1,75 kVA, jejichž skutečný počet je odvozen od počtu napájených kolejových obvodů, příp. požadovaným celkovým výkonem. Standardní osazení je takové, že vždy první nebo první dvě výkonové jednotky jsou použity pro napájení místní fáze a druhá nebo druhé dvě jsou použity pro napájení kolejové fáze. Takto lze napájet max. 47 (nebo 94) kolejových obvodů – viz pokyny pro projektování zdroje BZS 1 – R96. Zdroj může pracovat s jmenovitým kmitočtem 275 nebo 75 Hz (skutečné hodnoty těchto frekvencí jsou $269,4\text{Hz} \pm 0,1\%$ a $75,12 \pm 0,1\%$), možná je i varianta smíšená (vana zdroje obsahuje obě kmitočtové ústředny). Např. první dvě výkonové jednotky pracují s kmitočtem 275 Hz (staniční KO) a druhé dvě se 75Hz (traťové KO, kódování), případně další kombinace podle konkrétní potřeby.

Pro případ poruchy hlavního měniče nebo přerušení dodávky el.energie v místech, kde jsou k dispozici dvě nezávislé rozvodné sítě, je účelné doplnit hlavní měnič ještě měničem záložním. Ten je konstrukčně shodný a osazen totožně výkonovými jednotkami jako zdroj hlavní. Součástí zdroje BZS 1 – R96 je vždy jeden společný tzv. transformátorový panel, který odděluje síťové obvody od obvodů zabezpečovacích. Je společný pro oba měniče a jeho funkcí v systému je, že v případě poruchy hlavního měniče (nebo při výpadku síťového napájení hlavního měniče) provede automatické přepnutí na záložní měnič. Kromě výstupních transformátorů obsahuje ještě relé 1. bezpečnostní třídy, která jsou zárukou bezpečného odpojení zdroje od zátěže v případě, že některý parametr výstupního napětí nevyhovuje.

Záložní měnič může pracovat jako tzv. horká (spotřeba asi 40 VA na jednu výkonovou jednotku) nebo studená záloha (spotřeba celého měniče max. 6 VA). V případě horké zálohy dojde k přepnutí zátěže asi za 0,3sec, v případě studené zálohy asi za 4 sec. Návrat zpět na hlavní měnič proběhne v obou případech asi za 0,4 sec.

Přepnutí zcela bez výpadku a chod zdroje po určitou dobu bez přítomnosti síťového napětí umožňuje soustava s bateriovým záložním zdrojem BZZ 1. Ten je tvořen jednou vanou, podobně jako vana měniče BZS 1 – R96 a zabírá ve stojanu výšku 4 pater. Proto se kompletní souprava zdroje BZS1-R96 se zálohou – tato sestava v rel. stojanu obsadí 13 pater – i s bateriovým záložním zdrojem BZZ1 vejde do jednoho univerzálního stojanu 19 pater. Pokud by ve stojanu nebylo k dispozici potřebné místo, lze vanu BZZ1 umístit kdekoliv. K činnosti je potřeba akumulátorová baterie 24 V s dobíječem; lze použít stávající staniční akumulátorovou baterii pro RZZ nebo instalovat novou pro tento zdroj. Její dimenzování se řídí hledisky zatížení (počet KO) a času (podrobnější informace je možno získat u výrobce).

Zdroj BZS 1 – R96 dodává na výstupech napětí obdélníkového průběhu s 1.harmonickou $220V_{ef}$ galvanicky oddělené s izolační pevností 4kV od vstupního síťového napětí, od ostatních výstupů a je-li instalována bateriová záloha BZZ 1 i od obvodů baterie 24V. Výstupy jsou zkratuvedorné – elektronické ochrany jsou u takovýchto a podobných zařízení samozřejmostí.

Použití obdélníkového průběhu napětí umožňuje skutečnost, že kolejové obvody s fázově citlivými relé pracují stejně jako při napájení sinusovým průběhem. Navíc vychází jednodušší konstrukce zdrojů, což přispívá k jeho vyšší účinnosti i spolehlivosti.

Pro splnění požadavků EMC jsou zdroje na výstupech opatřeny filtry, které poněkud omezí strmost náběžných i sestupných hran a zároveň dovolí připojit zátěž i delším kabelem (několik km). Na vstupní straně je filtr proti impulsnímu rušení a přepětovým špičkám a též je provedeno opatření pro minimalizaci zpětných vlivů na rozvodnou síť (potlačení vyšších harmonických odebraného proudu).

Počet výstupů zdroje je dán počtem výkonových jednotek v měniči. V případě osazení čtyřmi výkonovými jednotkami, kdy první dvě pracují pro místní fázi a druhé dvě pro kolejovou fázi, lze dodat i variantu zdroje BZS 1 - R96 se dvěma výstupy po 3,5 kVA, tvořenou vhodnou konstrukcí transformátorového panelu. To je vhodné v případě, kdy nahrazujeme starý rotační měnič, případně tento měnič zůstává jako záložní. Propojení se provede pouze čtyřmi vodiči a není nutné rozdělovat zátěž do dvou přibližně stejných skupin.

Zdroje BZS 1 - R96 lze provozovat i v synchronním režimu. Jeden zdroj má pak funkci zdroje řídicího a druhý, případně i několik dalších, jsou závislé (pracují synchronně t.j. se stejným kmitočtem a ve stejné fázi jako zdroj řídicí). Měnič tohoto zdroje (těchto zdrojů) má v tomto případě závislou kmitočtovou ústřednu (je-li osazen i záložní měnič je vybaven stejně) a jsou zde navíc obvody připojení na synchronizační linku – oddělené s el.pevností 4 kV.

Pro úplnost všech uvedených možností zdroje BZS 1 - R96 je ještě nutno uvést řešení se speciální kmitočtovou ústřednou (použito v a.s. METRO Praha) s možností volby ze dvou kmitočtů s odstupem cca 10Hz. Používá se při napájení sousedních kolejových obvodů, které musí mít odlišné kmitočty, není-li použito synchronizovaného chodu.

Další typy zdrojů slouží k náhradnímu napájení některých zařízení při výpadku sítě. Jsou to zdroje BZP 2 pro napájení elektromotorických přestavníků, zdroje BZL TP určené zejména pro napájení výpočetní techniky (technologické počítače) a zdroje řady BZ 1 pro ostatní drobné spotřebiče.

Zdroj BZP 2 č.v.71970c je zdroj střídavého třífázového napětí, napájený ze staniční baterie 24V, určený pro napájení 3-fázových asynchronních motorů elektromotorických přestavníků. Použil se způsob napájení motoru obdélníkovým napětím s prodlevou 60° v nule a spouštění zdroje nevýkonově kontaktem. Dnešní polovodiče umožnily zkonstruovat zdroj malý a lehký a navíc i s možností tzv. měkkého startu. Výkonově je zdroj dimenzován tak, aby se motor rozběhl do spojky, nastavené na max. sílu se zablokovaným přestavným ústrojím s rezervou asi 30%.

Zdroj BZP 2 je konstrukčně řešen do vany, která zabírá prostor jednoho patra univerzálního stojanu. Zepředu jsou umístěny ovládací a indikační prvky, po odejmutí zadního krytu jsou přístupny přípojovací svorkovnice.

Baterie je trvale připojena k výkonové části zdroje a zařízení je tak připraveno k provozu, přičemž klidový odebíraný proud je asi 80 mA. Vlastní spuštění se provádí kontaktem (relé, tlačítko) a po dobu jeho sepnutí je na výstupu napětí pro motor přestavníku. Při provozu proud z baterie může stoupnout až na 80A a záleží na zatížení motoru a momentálním napětí na baterii. Proudový náraz při rozběhu asynchronního motoru je zde zmírněn již zmíněným měkkým startem, kdy napětí i kmitočet se po zapnutí plynule zvyšují.

Zdroj nemá střed výstupního napětí (nulový vodič), neboť je určen výhradně pro pohon motoru elektromotorického přestavníku a tam není střed potřebný. Je vybaven vstupním i výstupním filtrem. Kromě požadavků elektromagnetické kompatibility je výstupním filtrem řešena možnost připojení dlouhých kabelů, tedy schopnost zdroje pokrýt i určitou kapacitní zátěž. Účinnost zdroje je lepší než 80 %.

Zdroj obsahuje obvody, které umožňují dálkovou kontrolu a spouštění. Je zkratzvzdorný a je automaticky blokován při nízkém nebo při příliš vysokém napětí baterie. Výstupní obvody jsou od ostatních částí galvanicky odděleny a splňují bezpečnostní požadavek elektrické pevnosti 4 kV/50 Hz.

Zdroj BZL TP č.v. 37400d je určen především pro napájení výpočetní techniky tam, kde se předpokládá delší nepřítomnost síťového napětí 230 V/50 Hz. Lze jím napájet i další drobné spotřebiče až do trvalého výkonu 400 VA. Zdroj je konstruován tak, aby po dobu několika vteřin dodal potřebný výkon pro náběh zařízení (odmagnetování obrazovky).

Výstupní napětí zdroje je obdélníkového průběhu s prodlevou v nule, což je vyhovující pro většinu síťových spotřebičů. Nevyhovuje pro přímé připojení zářivkových těles s kompenzačním kondenzátorem.

Připojení k baterii 24 V je pevné, pouze přes pojistku. Na panelu zdroje je standardní panelová zásuvka, kontrolky indikující provozní příp. poruchový stav a vypínač (vypínač a kontrolní svítivky lze umístit též mimo zdroj tak, aby byly v dosahu obsluhy a byl přehled o činnosti zdroje).

Zdroj BZ1 – VÚD č.v 73305b je zkonstruován jako náhrada rotačního měniče pro napájení přejezdového zabezpečovacího zařízení typu VÚD s výstupním výkonem 150 VA. Na přání zákazníka lze od tohoto typu odvozovat modifikace s odlišnými parametry s ohledem na konkrétní provozní podmínky.

Zdroj se skládá z vlastního měniče, který z napětí akumulátorové baterie 24 V vytvoří střídavé napětí obdélníkového průběhu 220 V/50 Hz, výstupního filtru a doplňkových obvodů. Tvar skříně využívá omezeného prostoru v rámu přejezdového zařízení VÚD po původním rotačním měniči.

Měnič je dvojčinný s cizím buzením, osazený tranzistory v koncovém stupni i v budiči.

Výstupní filtr je realizován rezonančními obvody LC - sériovým a paralelním. Čistota výstupního napětí je tak zaručena i pro určité kolísání zátěže.

Zdroj se spouští pomocí vestavěného relé, které se zapíná propojením příslušných svorek. Do napájecího přívodu 24V je zapojen jistič, který zároveň slouží jako hlavní vypínač. Výstup 220V/50Hz je jištěn tavnou pojistkou a indikován doutnavkou.

Protože se nepředpokládá větší změna v zatížení zdroje v provozu, bylo možné zvolit jednoduché zapojení bez stabilizace výstupního napětí. To je nastaveno pro danou zátěž volbou odbočky na výstupním transformátoru.

Zdroj BZ 1 – UNI č.v.73305c (univerzálního provedení) lze obecně použít všude tam, kde není pro napájení spotřebičů se jmenovitým napětím 220V spolehlivě zaručené síťové napětí a postačí výkon 150 VA. Jako zdroj el. energie se použije akumulátorová baterie o jmenovitém napětí 24 V. Svým provedením je určen pro postavení na polici.

Ke zdroji nelze jako zátěž připojovat spotřebiče, které mají velký rozběhový proud (kompresorové chladničky a pod.).

Zdroj BZ1 - UNI se skládá z vlastního měniče, který z napětí akumulátorové baterie 24 V vytvoří střídavé napětí obdélníkového průběhu 220 V/50 Hz, výstupního filtru a doplňkových obvodů. Výstupní filtr je realizován rezonančními obvody LC stejně jako u zdroje BZ1 - VÚD. Stejně je rovněž spouštění pomocí vestavěného relé a jištění zdroje. Přívod musí být u napájecí baterie jištěn tavnou pojistkou 25 A

Jako úplně zvláštní je v našem výrobním sortimentu i zdroj, nahrazující klasický induktor použitý u elektromechanického zabezpečovacího zařízení:

Elektronický induktor EI č.v.73306 je řešen jako elektronický zdroj střídavého a pulsního stejnosměrného napětí s parametry, navrženými tak, aby nahradil výrobně značně náročný mechanický induktor č.v. 11001b.

Lze ho použít všude tam, kde mechanický induktor a navíc umožňuje nově vzájemně provázat elektromechanické zabezpečovací zařízení s např. releovým. Napájí se ze staniční baterie 24 V příp. 12 V, z čehož vyplývají dvě varianty výrobku. Umožňuje vybudit až 3 hradlové vložky při délce vedení o max. odporu 300 Ω. Kmitočet EI je nastaven při výrobě na 18 Hz, v odůvodněných případech je možné nastavit kmitočet odlišný.

EI velikostně odpovídá třem malorozměrovým relé vedle sebe. Je určen pro napájení ze staniční baterie, je však možné ho napájet i přímo z dobíječe. V tom případě je však nutné zajistit vyhlazení napájecího napětí vhodným kondenzátorem a sledovat jeho velikost.

Uvedení do provozu se provádí propojením příslušných vodičů kontaktem. K tomu lze použít vyráběné a dodávané tlačítko ovládání EI - č.v. 13039a (jako doplněk EI). Tlačítko ovládání EI je vybavené na předním panelu svítkou, signalizující činnost EI. Obsluha zařízení spočívá ve stisku zapínacího tlačítka, napájecího obvodu EI na dobu potřebnou k vybavení hradlových vložek (doporučuje se min. 3sec.).

V případě zabudování EI do stávajícího zařízení může být přes klidové kontakty "Tlačítko ovládání EI" ještě připojen výstup z dosavadního mechanického induktoru, který pak může mít funkci náhradního zdroje.

Bezpečný zdroj kmitavých signálů BZKS 20 č.v.72845 je zásadní schematickou, konstrukční i technologickou inovací elektronického kodéru EK 1, který se vyráběl od r.1984 jako náhrada původních elektromechanických kodérů a zároveň i inovací elektronického kmitače EKM č.v.71945 (umožňuje pomalé i rychlé kmitání, t.j. 0,9 a 1,8 Hz s bezpečným dohledem přímé i zpětné sběrnice). Bezpečný zdroj kmitavých signálů BZKS 20 je tedy v první řadě určen pro bezpečnou generaci kmitavých signálů 0,9 Hz; 1,8 Hz; 3,6 Hz a signálu 5,4 Hz, použitého pro dodatečné kódování kolejových obvodů pro LVZ.

Zlepšené a rozšířené funkční vlastnosti zdroje BZKS 20 jej umožňují použít rovněž v dalších aplikacích železniční zabezpečovací techniky, kde elektronický kodér EK 1 nebylo možné doposud využívat. Pomocí zdroje BZKS 20 s variantním zdrojem impulsů ZI lze např. bezkontaktně spínat žárovky pozitivního světla PZZ přepínacím kmitočtem 40 kmitů/min a výstražná světla PZZ kmitočtem 59 kmitů/min. Obojí s bezpečným dohledem kmitání. Pokud je nutno spínat více žárovek výstražníků, než je maximální kapacita spínačů, lze počet spínačů a dohledů rozšířit přidáním další přídavné vany elektroniky. Zdroj BZKS umožňuje též realizovat výkonové kmitavé sběrnice 0,9 Hz a 1,8 Hz pro návěstní a indikační obvody SZS a také přímo kódovat kolejové obvody (bez použití spínačů TYS). Zdroj BZKS 20 lze alternativně osadit deskou bezpečného dohlížecího obvodu max. dvou kmitavých sběrnic.

Další možné varianty, řešící nastalé provozní potřeby je možno dohodnout s výrobcem.

Nové mechanické provedení zdroje BZKS 20, tvořené speciálním AI profilem s vnitřním vedením osazených DPS umožňuje jeho umístění jednak samostatně např. na police nebo jeho montáž do 19" rámu pro elektroniku.

Zdroj BZKS 20 je standardně vybaven deskou zdroje impulsů ZI (ZIP), deskou napáječe N (síťový nebo bateriový) a maximálně dvěma deskami (pozice S1 a S2)

výstupních spínačů S. Ty lze osadit alternativně podle konkrétních požadavků - stejnosměrné spínače, střídavé spínače, nebo jejich kombinace, přičemž každá deska obsahuje vždy dva přímé a dva inverzní spínače.

Deska spínačů Sst (Ds 300) – obsahuje dva přímé - st (zapínací) a dva inverzní - sti (rozpínací) spínače střídavého proudu

Deska spínačů Sss (Ds 400) – obsahuje dva přímé - ss (zapínací) a dva inverzní - ssi (rozpínací) spínače stejnosměrného proudu.

V případě, že postačí pouze jedna deska spínačů (osadí se vždy na pozici S1) použije se na pozici S2 vždy propojovací deska PD.

Ve zdroji může být osazena ještě deska bezpečného dohlížecího obvodu D pro dohled nad max. dvěma kmitavými sběrnicemi. Pro dohlížení kmitavého napájení návěstních obvodů existuje dohled Dstn pro úplný dohled (t.j. i přídržné sběrnice) pomalého i rychlého kmitání. Dohlížecí obvody bezpečným způsobem ve smyslu požadavků zabezpečovací techniky vyhodnocují, že vstupní napájecí napětí přivedené na vstup 1, resp. vstup 2 kmitá s klíčovacím kmitočtem v rozsahu 0,9 Hz (pomalé kmitání) až 1,8 Hz (rychlé kmitání). Přítomnost kmitavého vstupního signálu se projeví generací "bezpečného" stejnosměrného napětí na příslušných výstupech 1, resp. 2 desky dohlížecího obvodu. Stejnosměrné napětí na výstupech 1, resp. 2 slouží k buzení cívek relé I. bezpečnostní třídy - doporučeno relé NMS 2-4000.

Vstupní a výstupní obvody každého samostatného kanálu dohlížecího obvodu jsou galvanicky odděleny vzájemně mezi sebou i mezi vnitřními elektronickými obvody desky dohlížecích obvodů.

Zdroj je konstruován pro použití v prostředí s teplotami $-25 \div 70^{\circ}\text{C}$ a vyhovuje ZTP na elektromagnetickou kompatibilitu u železničních zabezpečovacích zařízení.

Lze ho napájet síťovým napětím 230 V nebo z baterie 24 V a to samostatnými konektory, jejichž vzájemná poloha a připojení vylučují chybné použití vůči napájecí desce.

Hlavní technické parametry:

Maximální zatížení spínačů – střídavý spínač . . . 250V_{ef} / 3A_{ef}
stejnosměrný spínač . . . 40V / 3A

Výstupní frekvence kódů . . . 0,9Hz; 1,8Hz; 3,6Hz a 5,4Hz

Výstupní frekvence pro PZZ . . . 40 a 59kmitů/min (0,651Hz a 0,976Hz)

Spínací poměr . . . 1 : 1

U střídavých spínačů může být vlivem spínacího prvku impuls prodloužen a současně mezera zkrácena až o jednu polovinu periody spínaného proudu.

Vnější rozměry zdroje . . . 165x105x220mm (š x v x h)

Hmotnost . . . max. 2.5 kg.

Popis funkce a technických vlastností Bezpečný zdroj kmitavých signálů BZKS20 č. v. 72845 je stavebnicové konstrukce a v maximální výstavbě je osazen pěti deskami osazeného plošného spoje různé funkce –

Deska zdroje impulsů (ZI) Ds200 – je napájena stejnosměrným napětím +5 V a +12 V. Na výstupu desky jsou osazeny 4 bezkontaktní nevýkonové stejnosměrné spínače galvanicky oddělené od elektronických obvodů desky. Tyto bezkontaktní spínače jsou řízeny impulsními signály, které jsou bezpečně generovány řídicími obvody o kmitočtech 0,9 Hz; 1,8 Hz; 3,6 Hz a 5,4 Hz. Princip bezpečné generace zajišťuje, že impulsní signály na výstupech spínačů 0,9 Hz; 1,8 Hz; 3,6 Hz se v uvažovaných poruchových stavech nezrychlí, ale při poruchách v řídicí elektronice desky dojde k bezpečnému zablokování generace impulsních signálů na výstupech desky. Výstup, generující impulsní signál 5,4 Hz (kód zelené) není bezpečně dohlížen. Pro SZZ, kde je využito pomalé i rychlé kmitání je určena varianta Ds200 (s úpravou propojek), kde na výstupu z NS IV není 5,4 Hz ale zpožděné 1,8 Hz (tím je zabráněno parazitním mikrozákmitům návěstních žárovek).

Deska zdroje impulsů (ZIP) Ds201 – aplikace určena pro PZS. Generuje kmitočet pro pozitivní signalizaci - 40 kmitů/min a výstražníky - 59 kmitů/min.

Deska spínačů (přímých a inverzních spínačů SP/SI) – je navržena ve dvou variantách: Stejnosemnná varianta ss (spínač stejnosmnný S_{ss} – Ds400) – obsahuje dva výkonové bezkontaktní spínače stejnosmnného proudu, jejichž výstupy jsou v klidovém stavu rozpojené; do stavu "sepnuto" se uvedou přivedením stejnosmnného ovládacího signálu na vstup spínače (dvojice přímých spínačů SP). Druhá dvojice stejnosmnných výkonových spínačů na desce (dvojice inverzních spínačů SI) má výstupy v klidovém stavu sepnuté, do stavu "rozpojeno" se výstupy uvedou přivedením stejnosmnného ovládacího signálu na vstup spínače. Jednotlivé spínače mají galvanicky oddělené ovládací vstupy od výkonového výstupního obvodu a spínače jsou galvanicky oddělené vzájemně mezi sebou.

Střídavá varianta st (spínač střídavý S_{st} – Ds300) desky spínačů je schematicky řešena obdobně s dvojicí výkonových přímých a inverzních spínačů, ale umožňuje spínat střídavý proud v kmitočtovém rozsahu 50Hz ÷ 275Hz sinusového, nebo obdlníkového tvaru. Způsob ovládaní střídavých spínačů stejnosmnným vstupním signálem je shodný jako u desky stejnosmnných signálů.

Deska přímých a inverzních spínačů jak ve své stejnosmnné, tak ve střídavé variantě nevyžaduje pro svou činnost pomocné stejnosmnné napájecí napětí.

Ve zdroji BZKS20 mohou být osazeny dvě desky bezkontaktních spínačů (pozice S1 a S2) celkem se čtyřmi přímými a čtyřmi inverzními spínači. Desky stejnosmnných a střídavých spínačů lze vzájemně kombinovat (viz tabulku variant BZKS 20). Ovládací vstupy dvojice desek přímých a inverzních spínačů jsou vzájemně propojeny do série a to vždy ve dvojici přímý/inverzní spínač. V případě, že v konkrétní aplikaci postačí pouze jedna deska spínačů S, pak se osadí do pozice S1 a v pozici desky S2 se vždy osadí propojovací deska.

Propojením zvolených výstupů zdroje impulsů ZI (výstupy B1 - 0,9 Hz, B2 - 1,8 Hz, B3 - 3,6 Hz a B4 - 5,4 Hz) se vstupem dvojice (přímého a inverzního) spínače (N1 ÷ N4) se aktivují výstupy spínačů, které spínají a rozpínají v rytmu zvoleného kódu.

Při volbě kódu je přípustné z jednoho zvoleného výstupu zdroje ZI napájet v případě potřeby všechny paralelně zapojené vstupy desek S1 a S2 bezkontaktních spínačů (4 přímé a 4 inverzní spínače). Výstupy ZI a vstupy desek S1 a S2 bezkontaktních spínačů jsou odolné proti zničení při chybné volbě kódu (např. při chybném paralelním propojení výstupů zdroje ZI).

Deska dohlížecího obvodu kmitavých sběrnic D je napájena stejnosmnným napětím +12 V a -12 V a je navržena ve čtyřech variantách:

- D_{ss,ss} obsahuje dva nezávislé dohlížecí obvody stejnosmnné kmitavé sběrnice
- D_{st,st} obsahuje dva nezávislé dohlížecí obvody střídavé kmitavé sběrnice
- D_{st,ss} s jedním dohlížecím obvodem střídavé kmitavé sběrnice a druhým dohlížecím obvodem stejnosmnné kmitavé sběrnice.
- D_{st,stn} se dvěma třívstupovými dohlížecími obvody pro pomalou i rychlou sběrnici včetně zpětné, každý dohled má jedno výsledné relé.

Deska napájecího zdroje N - je určena k napájení desek elektroniky zdroje BZKS20 a dodává se ve dvou variantách:

- deska je napájena střídavým napětím 230 V (N_{230V}). Na výstupech desky jsou k dispozici stejnosmnná stabilizovaná napětí +5 V, +12 V a -12 V proti interní "zemi". Vstupní napájecí napětí je galvanicky odděleno od výstupních napětí desky.
- deska zdroje je napájena jmenovitým 24 V_{ss} (N_{24V}). Na výstupech desky jsou k dispozici shodná stabilizovaná napětí, jako u předchozí desky. Vstupní napájecí napětí je rovněž galvanicky odděleno od výstupních napětí desky.

Pro všechny výrobky firmy Signal Mont Hradec Králové jsou k dispozici zpracované jednotlivé katalogové listy, které blíže specifikují vlastnosti výrobku, technický popis a pokyny pro použití a je možné si je vyžádat.