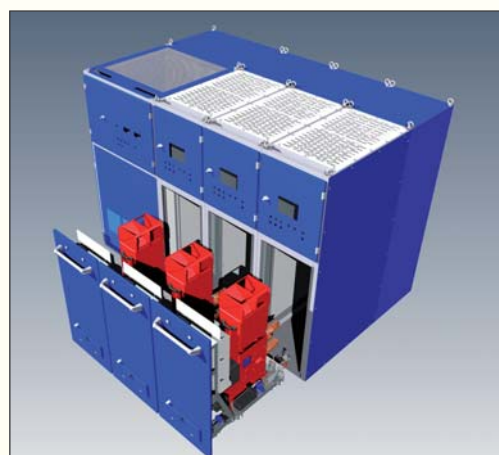




ELEKTRIZACE ŽELEZNIC PRAHA A.S.

## SKŘÍŇOVÝ ROZVÁDĚČ EZB 750 V DC



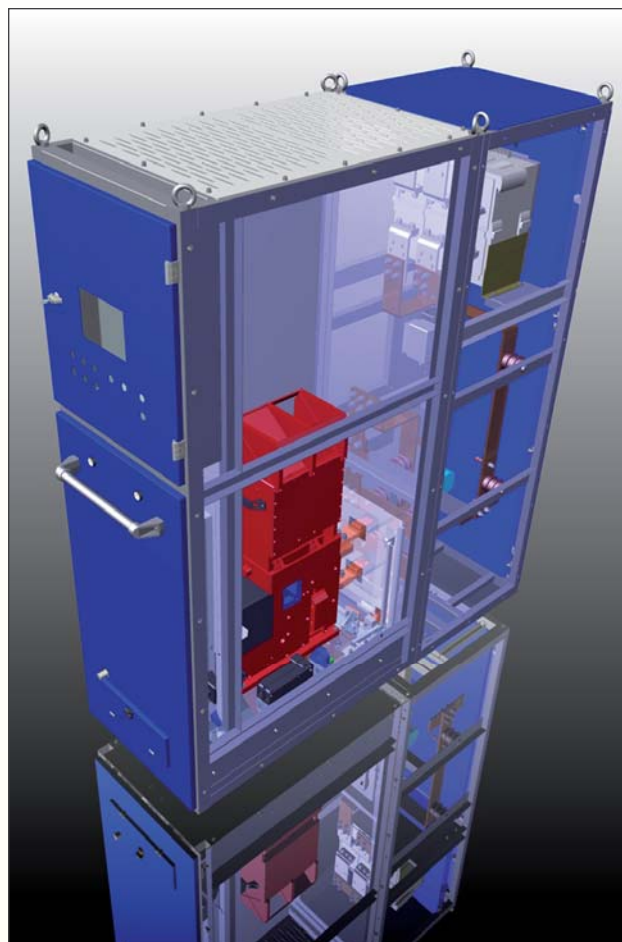
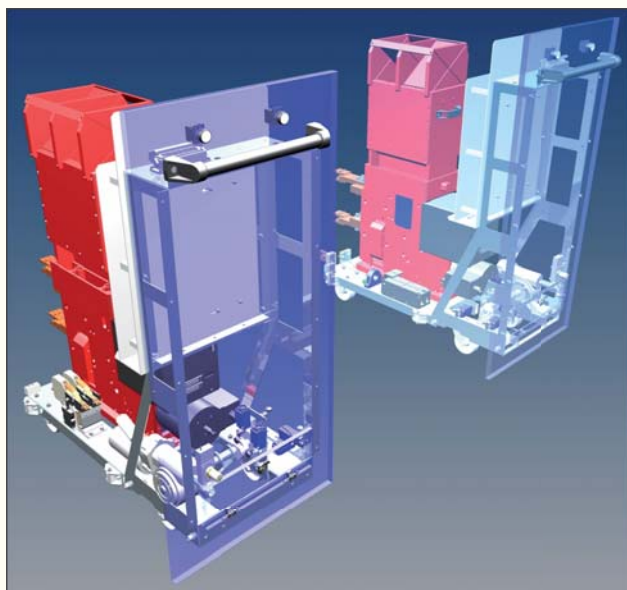
Skříňový, vzduchem izolovaný rozváděč řady EZB 750 V DC vyrábí a dodává firma Elektrizace železnic Praha a.s. Zařízení je určeno pro trakční napájecí stanice městské hromadné dopravy stejnosměrné proudové soustavy o napětí 750 V (600 V). Rozváděč je funkční celek určený pro rozvod plus pólu stejnosměrné proudové soustavy, sestavený z jednotlivých modulů, které jsou mechanicky a elektricky navzájem propojené. Rozváděčové pole je vždy složeno ze dvou modulů; různým uspořádáním polí, respektive jednotlivých modulů, vznikají jednotlivé funkční celky např. napáječ, spojka hlavní přípojnice a usměrňovač.

Napáječové pole rozváděče se skládá z modulu EZB-DUR, tj. modul s rychlovyvínačem a z modulu EZB-STC, jehož základní elektrickou výzbroj tvoří hlavní (pomocná) přípojnice kladného pólu 750 V DC, odpojovače, vzduchový odvínač, zařízení pro měření proudu a napětí.

#### Modul EZB-DUR + vozík

Modul EZB-DUR plní funkci napáječe trakčního vedení. Skříň modulu je tvořena svařovanou samonosnou konstrukcí z kovových profilů o celkových rozměrech šířka 600 x hloubka 1 050 x výška 2 000 mm.

V dolní části modulu EZB-DUR je umístěn vozík s rychlovyvínačem. Vnitřní stěny skříňe jsou obloženy skelným laminátem se samozhášivými vlastnostmi, které chrání konstrukci skříňe před elektrickými i tepelnými účinky oblouku vznikajícího při vypínání rychlovyvínače. V zadní stěně skříňe (přechod do modulu EZB-STC) jsou otvory pro průchod kontaktních hlavic pro připojení k systému hlavní a vývodové přípojnice. Otvory se pomocí mechanismu ovládaného pohybem vozíku zakryjí, jestliže vozík vyjíždí ze skříňe, takže po vysunutí vozíku je skříň bezpečně oddělena od systému napájení. Pohyb vozíku je z části umožněn pomocí servopohonu, a to do koncové zasunuté polohy a z této polohy k vysunutí. Zbývající pohyb vozíku se provádí ruční mani-



pulací. V nouzovém režimu, např. při ztrátě ovládacího napětí, lze vozík s rychlovyvínačem vysunout pomocí ručního ovládání (klikou) po otevření dvířek v čelním panelu pojezdu. Aretace vozíku v zasunuté poloze je zajištěna samosvornou šnekovou převodovkou, která je součástí servopohonu.

Na vozíku mohou být kromě rychlovyvínače umístěny snímače pro měření napětí a proudu, přístroje pro kontrolu izolace trakčního vedení (EDL) (elektromagnetický stykač, rezistor, pojistka a snímač proudu), kontaktní hlavice pro připojení silového obvodu plus pólu, hlavice minus pólu pro měření napětí a hlavice pro spojení neživých částí vozíku s ochranným uzemněním.

#### Vozík s rychlovyvínačem má tři funkční režimy:

- **režim pracovní**, kdy je připraven rychlovyvínač k zapnutí nebo je zapnut
  - **režim zkušební**, kdy je rozpojen silový obvod 750 V, ale s rychlovyvínačem lze provádět úkony spínací, protože ovládací obvody zůstávají připojeny
  - **režim revizní**, kdy lze na vypínači provádět opravy a měření, ovládací obvody jsou odpojeny a vozík je z rozváděče vysunut
- V horní přední části modulu je umístěn nn rozváděč pomocných

obvodů a systému kontroly a řízení. Tento rozváděč je umístěn v odděleném prostoru mimo hlavní silový obvod. V rozváděči je umístěn řídicí programovatelný automat (PLC), stejnosměrná ochrana, propojovací a spojovací součástky pomocných obvodů. Na dveřích je umístěn dotykový displej, který plní funkci ovládací a vizualizační pro jedno pole rozváděče (EZB-DUR + EZB-STC). Systém kontroly a řízení integrovaný do jednotlivých polí rozváděče umožňuje místní řízení a ve vazbě na místní řídicí systém měřicí umožňuje dálkové a ústřední řízení.

### Funkce měření a ochran

V rozváděči plus pólu se měří hodnota napětí na výstupu každého rychlovyjímače, proud tekoucí z napáječe do trakčního vedení, dále je možné měřit proud tekoucí jednotlivými vývodovými kabely. Tyto hodnoty jsou následně zobrazovány na dotykovém displeji a v systému pro dálkové a ústřední řízení. Kontrola izolace trakčního vedení (EDL) měří z vývodového napětí a vývodového proudu tekoucí přes obvod EDL (omezovací odpor, pojistka, stykač, snímač proudu) elektrický odpor. Z elektrického odporu pak systém vyhodnocuje, zda je trakční vedení ve zkratu nebo je v pořádku.

V nn rozváděči plus pólu je umístěna digitální stejnosměrná ochrana, která chrání trakční vedení. Digitální ochrana umožňuje využít ochranných funkcí jako je např. nadproud, zkratový proud,  $dl/dt$ , podpětí, nadpětí. Dále lze rozváděč EZB 750 V DC vybavit ochranou proti poškození izolace vývodových kabelů, zemní ochranou, přepětíovými ochranami.

### Modul EZB-STC

Modul EZB-STC je tvořen samonosnou svařovanou kovovou konstrukcí o celkových rozměrech šířka 600 mm x hloubka 650 mm x výška 2 000 mm a připojuje se šrouby k zadní části modulu EZB-DUR. Zadní část modulu je přístupná obsluze pomocí dveří. Ve dveřích jsou průzory z bezpečnostního skla pro vizuální kontrolu polohy odpojovačů. Dveře jsou opatřené dveřním koncovým spínačem, který v případě otevření odstaví napáječ z provozu. V modulu jsou umístěny pásoviny hlavní (pomocné) přípojnice, dále zde mohou být umístěny následující přístroje: motorový odpínač, odpojovač pomocné přípojnice, odpojovače s ručním ovládním pro jednotlivé vývodové kabely, zkratovač vývodu, snímač pro měření výstupního proudu, snímače pro měření výstupního proudu jednotlivými kabely, snímač pro měření výstupního napětí, přístroje pro hlídání stavu pláště vývodových kabelů, zemní ochrana a svodiče přepětí.

### Modul EZB-USM

K rozváděči EZB 750 V DC lze připojit dvanáctipulsní (šestipulsní) diodový usměrňovač ve skříňovém provedení s označením EZB-USM. Samonosná konstrukce (skříň) je vyrobena v Elektrizaci železnic Praha a.s. a diodové bloky jsou dodávány v kooperaci. Jmenovitý výstupní proud přirozeně chlazeného usměrňovače je



standardně 1 200 A (max. 3 000 A). Skříň usměrňovače má tyto rozměry: šířka 1 000 mm, hloubka 1 050 mm a výška 2 000 mm.

### Modul EZB-SIA

Modul EZB-SIA je tvořen samonosnou svařovanou konstrukcí o celkových rozměrech šířka 1 000 mm x hloubka 650 mm x výška 2 000 mm. Připojuje se k zadní části modulu EZB-USM. Modul slouží k rozvodu plus a mínus pólu z usměrňovače EZB-USM přes jednopólový nebo dvoupólový motorový odpojovač. Rozvod plus pólu je veden dále přes hlavní sběrnici do modulů EZB-STC na kontaktní hlavice, kde se pak připojuje vozík DUR s rychlovyjímačem (viz. modul EZB-DUR+vozík). Mínus pól je vyvedený na praporec pro připojení zpětných kabelů.

## ZÁVĚR

- moduly s příslušným přístrojovým vybavením byly odzkoušeny v autorizované zkušebně dle příslušných norem,
- rozváděč EZB 750 V DC je instalován v trakčních měnících pro tramvajové linky v Angers, Montpellier, Lyon (Francie), Rabat (Maroko), Rotterdam (Holandsko), Liberec Dolní Hanychov (Česká Republika),
- rozváděč se dodává na stavbu jako kompaktní celek sestavený z jednotlivých modulů, takže celkové připojení a montáž rozváděčů je z hlediska časové náročnosti velice krátká,
- krytí všech polí, tak jako celého rozváděče, odpovídá minimálně IP 20 podle ČSN EN 50123-6 ed.2,
- rozměry zadních modulů EZB-STC, EZB-SIA se mohou lišit dle použitého přístrojového vybavení,
- při návrhu konstrukce a realizaci skříňového rozváděče EZB 750 V DC byla respektována zejména ustanovení těchto norem: ČSN EN 50123-6 ed.2, ČSN 50 328, ČSN EN 50-163 ed.2, ČSN 34 1500 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed.2.

Tabulka základních parametrů jednotlivých modulů:

Parametry	Modul EZB-DUR	Vozík EZB-DUR	Modul EZB-STC	Modul EZB-SIA	Modul EZB-USM
Jmenovité napětí	750 V DC	750 V DC	750 V DC	750 V DC	750 V DC
Jmenovité napětí pomocné	48 V DC, 110 V DC, 230 V AC	48 V DC, 110 V DC, 230 V AC	48 V DC, 110 V DC, 230 V AC	48 V DC, 110 V DC, 230 V AC	48 V DC, 110 V DC, 230 V AC
Jmenovitý proud hl. přípojnic a hlavních obvodů [A]	3 000	-	3 000	3 000	
Jmenovitý proud pomocné přípojnice [A]	3 000	-	3 000	3 000	
Jmenovitý proud vypínače [A]	-	2 400	-	-	-
Jmenovitý proud odpojovače [A]	-	-	1 200 2 000 3 000	3 000	-
Jmenovitý krátkodobý výdržný proud [A]	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
Jmenovitý zemní poruchový proud [A]	16 000	16 000	16 000	16 000	16 000
Krytí	IP20/00	-	IP40/00	IP40/00	IP20/00
Hmotnost [kg]	210	180	160-240	190	270-350
Provozní teplota [°C]	-5 až +40	-5 až +40	-5 až +40	-5 až +40	-5 až +40
Rozměry š x h x v [mm]	600 x 1 050 x 2 000	580 x 952 x 1 244	600 x 650 x 2 000	1 000 x 650 x 2 000	1 000 x 1 050 x 2 000