



Jiří Caska

Elektrické jednotky

retro

řady EM 488.0/460

Historie, vývoj, technika

Jiří Caska

Elektrické jednotky

řady EM 488.0/460

Historie, vývoj, technika

Grada Publishing

Jiří Caska

Elektrické jednotky řady EM 488.0/460

Historie, vývoj, technika

Vydala Grada Publishing, a. s.

U Průhonu 22, Praha 7

obchod@grada.cz, **www.grada.cz**

tel.: +420 234 264 401

jako svou 10168. publikaci

Odpovědná redaktorka Věra Slavíková

Grafická úprava a sazba Jakub Náprstek

Fotografie na obálce Jan Novotný

Počet stran 224

První vydání, Praha 2025

Vytisklo TISK CENTRUM s. r. o., Moravany u Brna

© Grada Publishing, a. s., 2025

Cover design © Jakub Náprstek, 2025

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno. Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU a použití této knihy k trénování AI jsou bez souhlasu nositele práv zakázány.

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

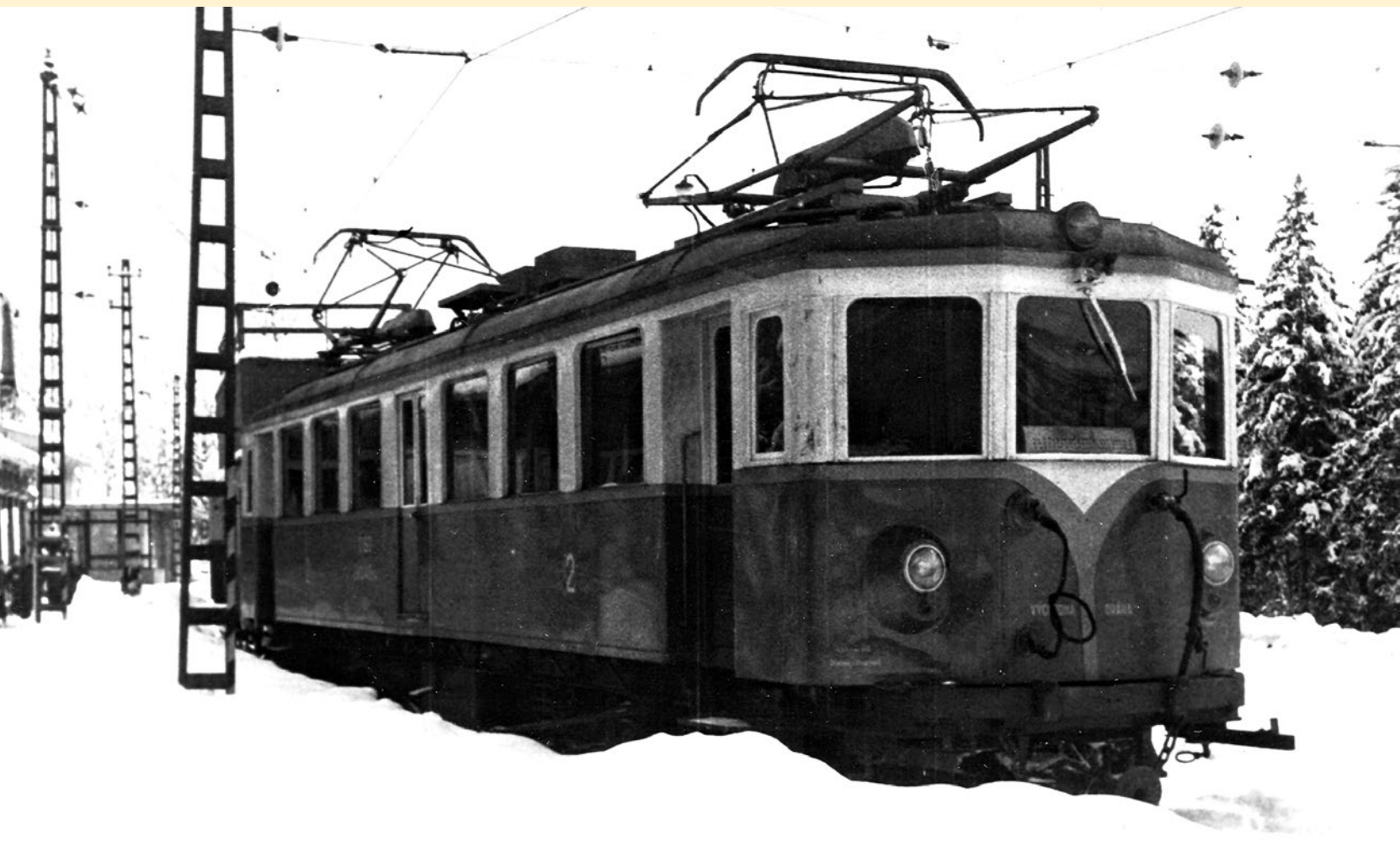
ISBN 978-80-271-8115-5 (ePub)

ISBN 978-80-271-8114-8 (pdf)

ISBN 978-80-271-5654-2 (print)

Obsah

1. Úvod	7
2. Vývoj a zahájení výroby stejnosměrné elektrické jednotky řady EM 488.0	11
3. Popis elektrického vozu řady EM 488.0	19
4. Popis vloženého vozu řady N 488.03	29
5. Provoz jednotek v LD Bohumín a Olomouc	33
6. Provoz elektrických jednotek v RD Košice	93
7. Provoz jednotek v LD Ústí nad Labem	133
8. Nehody elektrických jednotek řady EM 488.0/460	161
9. Udržovací řád, úpravy a rekonstrukce	171
10. Nátěry jednotek a jejich přeznačení v roce 1988	181
11. Ukončení provozu elektrických jednotek řady 460	187
12. Závěr	219
 Zdroje a literatura	 222
Poděkování	224



1

Úvod

Elektrické vozy a ucelené elektrické jednotky nacházely uplatnění již na počátku 20. století – nejprve v příměstské dopravě světových metropolí a v okolí průmyslových center, později se podobná vozidla rozšířila i do meziměstské a dálkové dopravy. Na území Čech, Moravy a Slezska byly již od roku 1903 v provozu elektrické vozy na trati Tábor – Bechyně, další tratě vznikaly od roku 1909 na Ostravsku. V provozu sloužily elektrické vozy s přípojnými vozy různé konstrukce. Na Slovensku byly elektrické vozy v provozu v oblasti Vysokých Tater již od roku 1908, v roce 1909 byl zahájen provoz na úzkorozchodné trati z Trenčianské Teplo do Trenčianských Teplic a v roce 1914 se rozjely vlaky na trati Bratislava – Wien. Na všech jmenovaných tratích sloužila na počátku provozu vozidla převážně tramvajového typu.

◀ Na Tatranských elektrických železnicích zajišťovaly provoz do dodání nových tříčlánkových vlaků z Tatry Smíchov původní elektrické vozy. Na snímku z 25. 3. 1968 je elektrický vůz řady EMU 49.001 ve stanici Starý Smokovec, kdy celé Vysoké Tatry odolávaly bohaté sněhové nadílce. Foto Jiří Caska.

Rozvoj osobní dopravy po druhé světové válce je úzce spjat s rozvojem techniky a průmyslu. Železnice musela přizpůsobit dopravní požadavky a doplňovat vozový i lokomotivní park novými moderními vozidly, která by splňovala požadavky na rychlou a bezpečnou přepravu, zvláště v oblasti velkých průmyslových aglomerací. V roce 1959 vyrobila Vagónka Tatra Studénka dva prototypy elektrických jednotek, které byly označeny jako EM 475.001–004. V provozu byly v okolí Prahy zhruba 10 let, zrušeny byly v roce 1970. První zkušenosti s provozem jednotek řady EM 475.0 vedly k dokonalejší konstrukci, čímž vznikla řada EM 475.1, která se vyráběla v počtu 51 jednotek v letech 1965–1968. V provozu byly v okolí Prahy, Bohumína a Košic, krátkou dobu zajišťovaly provoz i v okolí Ústí nad Labem. Později byly všechny soustředěny do Prahy, kde se udržely v provozu až do poloviny druhého desetiletí 21. století. Dosluhovaly na meziměstské lince Praha Hostivař – Roztoky u Prahy ve třívozovém složení. Ještě v letech 1972 a 1973 bylo do Prahy dodáno celkem 11 jednotek řady EM 475.2, které posílily dopravu v okolí Prahy.



- ▲ Na krátké místní dráze z Trenčianské Teplé do Trenčianských Teplic byl provoz zahájen v roce 1909. Původní elektrické vozy vystřídaly v roce 1951 nově dodané vozy z Vagónky Tatra Studénka, které zde sloužily až do roku 2011, kdy byl provoz osobních vlaků zastaven. Od té doby je na trati provozována pouze příležitostná doprava. Na fotografii z 5. 6. 1984 je elektrický vůz řady EMU 46.002 na cestě do stanice Trenčianská Teplá. Foto archiv Jiří Caska.



- ▲ Na úzkorozchodných tratích v okolí Bohumína a Karviné zajišťovaly provoz elektrické vozy různých výrobců. Dne 22. 9. 1973 byl v ulicích Bohumína pořízen snímek elektrického vozu evidenčního čísla 435 na lince 18. Do ukončení provozu zbývalo už jenom několik dní a veškerý provoz převzaly autobusy. Foto Jiří Caska.
- ▶ Na trati Tábor – Bechyně byly od roku 1903 v provozu elektrické vozy, jejichž vozovou skříň vyrobila smíchovská továrna Ringhoffer a elektrickou část dodala firma Křižík. Vozy byly v provozu až do roku 1973. Jeden se zachoval jako exponát NTM v Praze a je i nadále využíván na historické jízdy. Na fotografii z 16. 8. 1997 je elektrický vůz řady M 400.001 ve stanici Tábor. Foto Jiří Caska.





2

Vývoj a zahájení výroby

stejnosemné elektrické jednotky

řady EM 488.0

Po dobrých zkušenostech, které získaly ČSD s provozem jednotek řady EM 475.1 a 2 v okolí velkých měst, vyvinul československý vozový a elektrotechnický průmysl novou elektrickou jednotku na střídavé napětí 25 kV, 50 Hz, na jejímž vývoji se podílely Vagónka Tatra Studénka a MEZ Vsetín. Původní myšlenka vyrábět třívozové jednotky ve složení elektrický vůz + vložený (nemotorový) vůz + řídicí vůz byla opuštěna a do sériové výroby se dostala pětivozová jednotka, když na obou čelech byl shodný elektrický vůz a mezi nimi tři vložené vozy. Současně s vývojem této jednotky objednalo ministerstvo dopravy

i jednotky dvou Proudové (3 kVss a 25 kV 50 Hz). Tento požadavek byl však 1. března 1968 změněn na jednotku stejnosměrnou.

Vývoj elektrických zařízení těchto vlaků byl součástí státního úkolu, vývoj vozové části byl veden pouze v rámci vnitropodnikových úkolů. Výroba mechanické části a konečná montáž vozidel byly provedeny ve Studénce, výrobu většiny komponentů a bloků elektrické trakční výstroje zajistily MEZ Vsetín a MEZ Postřelmov.

Dne 30. srpna 1971 vyjela prototypová jednotka ve složení EM 488.0001 + N 488.0053 + N 488.0054 + N 488.0055 +

◀ V bohumínském depu se 11. 6. 1991 sešly dvě prototypové jednotky se stejným inventárním číslem – 460.002-9 a 470.002-7.
Foto Jiří Adamovský.

EM 488.0002 poprvé z výrobního závodu do stanice Studénka. V rámci prototypových zkoušek, které probíhaly od 13. října 1971 do 29. srpna 1972, se měly sledovat jen elektrické vozy, neboť vozy vložené byly jednotného typu s vozy střídavých jednotek, tj. řádně vyzkoušených do roku 1968. Součástí zkoušek byl i dlouhodobý zkušební provoz s cestujícími na tratích ČSD, s požadavkem najetí 100 tisíc km, zejména na trati Ostrava-Poruba (dnes stanice Ostrava-Svinov) – Český Těšín. Toto vozební rameno zajišťovalo LD Bohumín. V první etapě zkoušek nevyhověl rozjezdový a brzdový odporník, proto byl na vůz EM 488.0002 dosazen nový typ odporníku. Další zkoušky

probíhaly na stejné trati za stejných podmínek. Prototypová jednotka ujela na Ostravsku celkem 147 tisíc km, tj. zhruba 750 km denně, převážně na trati Ostrava-Poruba – Český Těšín, která je dlouhá pouze 42 km. První TBZ prototypu se konala dne 6. prosince 1971 na železničním zkušebním okruhu v Cerhencích a po převzetí této jednotky do stavu ČSD, které se uskutečnilo dne 21. ledna 1974, se konala její druhá TBZ v traťovém úseku Olomouc – Zábřeh na Moravě. Poté byla jednotka nasazována na vozbu osobních vlaků na trati Ostrava-Poruba – Český Těšín a byla turnusově obsazována strojvedoucími ze SLČ Jablunkov.

Dne 5. července 1973 byl prototyp schválen do sériové výroby, která byla ještě v témže roce následně zahájena a probíhala takto:

označení elektrických vozů	výrobní čísla/rok výroby	označení vložených vozů	výrobní čísla/rok výroby
EM 488.0001-0002	73207-73208/1971	N 488.0301-0303	73209-73211/1971
EM 488.0003-0010	76668-76675/1974	N 488.0304-0315	76603-76614/1974
EM 488.0011-0022	76676-76687/1975	N 488.0316-0333	76615-76632/1975
EM 488.0023-0034	77400-77411/1975	N 488.0334-0351	77527-77544/1975
EM 488.0035-0042	77412-77419/1976	N 488.0352-0363	77545-77556/1976
EM 488.0043-0056	78179-78192/1976	N 488.0364-0384	78438-78458/1976
EM 488.0057-0062	78193-78198/1977	N 488.0385-0393	78459-78467/1977
EM 488.0063-0074	79321-79332/1977	N 488.0394-0411	79345-79362/1977
EM 488.0075-0086	79333-79344/1978	N 488.0412-0429	79363-79380/1978



▲ Prototypová jednotka v obnoveném atraktivním červeno-krémovém nátěru v čele s vozem 460.001-1 čeká dne 8. 4. 1993 v LD Bohumín na výjezd z depa. Foto Jiří Adamovský.



Vložené vozy k první prototypové jednotce byly původně označeny jako N 488.0053–0055 (pokračování označení vložených vozů k jednotkám SM 488.0) a ke dni 7. 12. 1972 byly přeznačeny na N 488.0301–0303. Vložené vozy

k poslední košické jednotce EM 488.0067/68 a k ústeckým jednotkám EM 488.0069–0074 byly původně označeny jako N 488.03100–03111 a do konce roku 1977 byly přeznačeny na N 488.0400–0411.

Objednávky elektrických jednotek řady EM 488.0 byly následovně:

EM 488.0001–002

EM 488.0003–022 FMD č. j. 12071/73-12 ze dne 22. 3. 1972

EM 488.0023–042 FMD č. j. 12071/73-12 ze dne 22. 3. 1972

EM 488.0043–062 FMD č. j. 7324/74-12 ze dne 21. 1. 1974

EM 488.0063–076 FMD č. j. 9969/75-12 ze dne 18. 2. 1975

EM 488.0077–086 FMD č. j. 8039/76-12 ze dne 9. 3. 1976

Za jednu pětivozovou jednotku zaplatily ČSD 9 724 000 Kčs.

◀ Na zrekonstruovaném viaduktu u stanice Hranice na Moravě byl zachycen dne 16. 5. 2011 osobní vlak Os 3342 do Přerova se vzorně čistou jednotkou 460.011-D. Foto Jan Novotný.



▲ Lipník nad Bečvou, známý výrobou zápalek, je také fotogenickým místem pro pořízení zajímavých snímků. Dne 12. 5. 2011 projížděl pod mostem na hlavní trati osobní vlak Os 3215. Foto Jan Novotný.



▲ Ve stanici Ostrava-Svinov čeká dne 13. 3. 1998 na odjezd jednotka 460.013-6. Její cílová stanice je Český Těšín. Foto Jiří Caska.



3

Popis elektrického vozu

řady EM 488.0

Elektrický vůz řady EM 488.0 je vybaven kompletní výstrojí pro provoz na trakční proudové soustavě 3 kVss, která je většinou umístěna na střeše a pod podlahou vozidla. Vůz je vybaven elektrodynamickou odporovou brzdou, samočinnou tlakovou brzdou soustavy DAKO, přímočinnou tlakovou brzdou a ruční brzdou. Všechny čtyři nápravy vozu jsou poháněny tlakovými trakčními motory. Vůz je vybaven mnohonásobným řízením, které umožňuje tvořit vlakové soupravy se čtyřmi až šesti elektrickými vozy, které lze ovládat z jednoho stanoviště strojvedoucího. Jeden elektrický vůz může napájet až čtyři vložené (nemotorové) vozy. Vůz byl z výroby vybaven liniovým vlakovým zabezpečovačem typu LVZ-Ž.

Elektrická energie je do vozidla přiváděna z trolejového vedení dvěma sběrači. Proti atmosférickým přepětím je elektrická výzbroj chráněna hrubou přepětovou ochranou (bleskojistkou) a jemnou přepětovou ochranou tvořenou kondenzátory doplněnými vybíjecím odporem. Volbu zapojení sběračů, případně jejich uzemnění, lze provést přepojovačem sběračů. Za přepojovačem sběračů je zapojen hlavní vypínač, který chrání elektrickou výzbroj před zkraty a přetížením. Za hlavním vypínačem se silové obvody dělí do tří větví: trakční obvody, obvody stejnosměrného motoru motorgenerátoru soustrojí a obvody topení. Rozjezd elektrického vlaku je odporový a usku-tečňuje se sérioparalelním spínáním sekcí rozjezdového

odporníku, který je dimenzován na trvalé zatížení na všech stupních. Sériové trakční motory jsou spojeny trvale do série. Odporový rozjezd má 15 stupňů, 16. stupeň je hospodárný a 17. až 20. stupeň jsou šuntovací. Na jednotlivých šuntovacích stupních se zeslabuje buzení.

Reverzace směru jízdy se provádí přepínačem směru, který mění směr proudu ve vinutí hlavních pólů trakčních motorů. Trakční obvod lze přepínačem jízda-brzda spojit z jízdního režimu do brzděného režimu, kdy trakční motory pracují jako cizí buzené generátory do odporové zátěže. Vinutí hlavních pólů je v režimu elektrodynamické brzdy buzeno z brzdového usměrňovače, který je napájen z obvodů pomocných pohonů napětím $3 \times 380 \text{ V}$, 50 Hz. Budicí proud prochází společným vyrovnávacím odporníkem, který zajišťuje konstantní průběh brzděné síly v širokém rozsahu rychlostí.

Elektrodynamická brzda má dva stupně. Na prvním stupni jsou vinutí hlavních pólů trakčních motorů buzeny z brzdového usměrňovače menším napětím. Aby nedošlo k přebrzdění náprav elektrického vozu, je zajištěna součinnost elektrodynamické a pneumatické brzdy. Součinnost brzd zajišťuje nadřazenost té brzdy, která začne brzdit jako první. Brzdí-li se nejdříve elektrodynamicky, je možné přibrzďovat pneumaticky pouze vložené vozy. Součinnost brzd způsobí odpojení pneumatické brzdy elektrického vozu. Pokud proud v kotvách trakčních motorů klesne pod hodnotu 300 A, začnou brzdit i elektrické vozy pneumaticky. Při tlaku 120 kPa v brzdových válcích elektrického vozu se elektrodynamická brzda vypne. Při poklesu tlaku v průběžném potrubí na hodnotu 350 kPa se automaticky vypne hlavní vypínač. Oba brzdové systémy nelze použít současně. Rozjezdové proudy elektrického vozu

je možno nastavit v pěti stupních: 280 A, 350 A, 420 A, 480 A a 570 A. Přesnost nastavení hodnoty rozjezdového proudu je 10 %. Rozjezdové relé udržuje nastavený rozjezdový proud na přibližně konstantní hodnotě. Čas potřebný k přechodu hlavního kontroléru z 20. jízdního stupně na 1. stupeň brzdění je cca 6 sekund.

Zdrojem napětí $3 \times 380 \text{ V}$, 50 Hz pro napájení pomocných obvodů je motorgenerátorové soustrojí, které napájí celou řadu spotřebičů jako např. 2 motorkompresory, 2 motor-ventilátory trakčních motorů, brzdový usměrňovač, 2 dobíječe baterií 48 Vss, motor ohřivače vzduchu, obvody osvětlení a další jednofázové spotřebiče.

Dojde-li k havárii motorgenerátoru na jednom elektrickém voze, lze jednoduchým způsobem odpojit řízení vozu a napájet nejnútnejší spotřebiče tohoto vozu přes průběžné vedení druhého elektrického vozu. Obě akumulátorové baterie jsou zapojeny tak, aby v případě havárie bylo možné jednu baterii jednoduchým způsobem odpojit a obvody, které napájela, připojit na druhou baterii s omezením odběru. Na elektrickém voze byl z výroby nainstalován liniový vlakový zabezpečovač LVZ-Ž s tlačítkem bdělosti a s elektromechanickým převodníkem. Napájení je provedeno z baterie 48 Vss přes filtr a bezkontaktní měnič BM-1a. Z měniče lze rovněž přes jistič napájet rádiovou stanici VKV, pro kterou byla ve voze provedena příprava pro dodatečnou montáž.

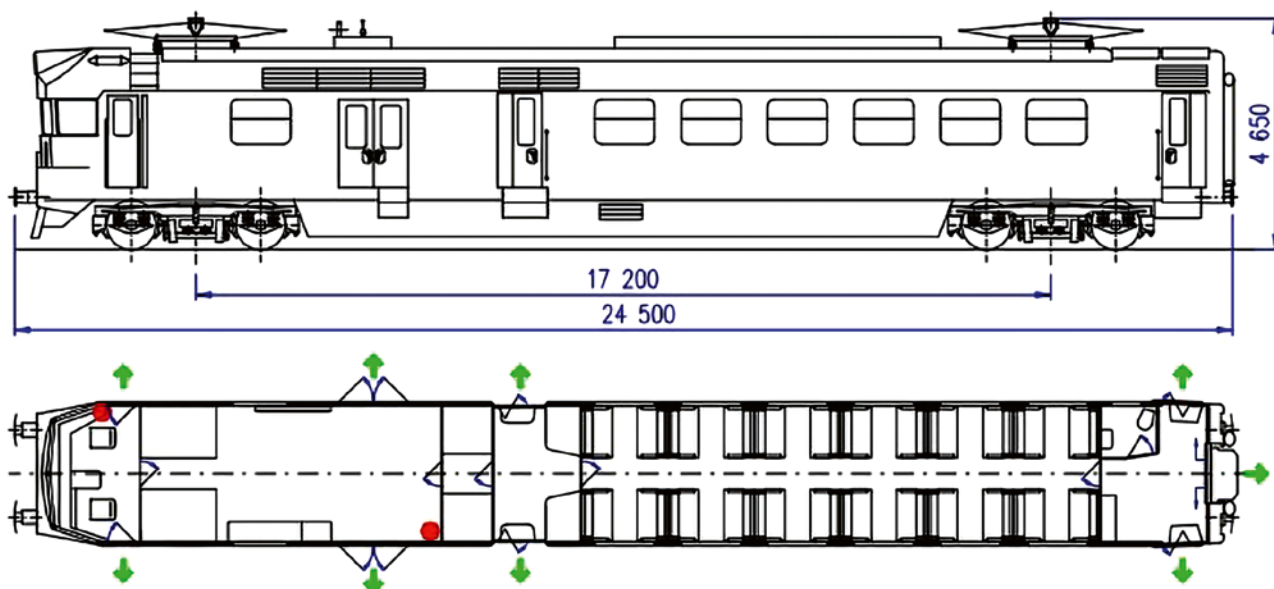
Řídící obvody jsou napájeny z akumulátorové baterie napětím 48 Vss. Dobíjení baterií probíhá tak, aby kolísání napětí v řídicích obvodech bylo v souladu s normou.

Elektrický vůz má dvě akumulátorové baterie o napětí 48 Vss. Z jedné se napájejí řídicí obvody a vlakový zabezpečovač, z druhé obvody osvětlení a pomocný kompresor.

Mnohonásobné řízení umožňuje z jednoho stanoviště strojvedoucího ovládat ostatní elektrické vozy ve vlaku. O stavu elektrického zařízení informují strojvedoucího signalizační obvody, a to do stanoviště strojvedoucího čelního elektrického vozu.

Rozjezd vlaku je automatický a je řízen rozjezdovým relé. Relé měří proud hlavního obvodu a při poklesu proudu pod nastavenou hodnotu dá povel ke krokování

hlavního kontroléru. Rozjezdové relé je v činnosti i při elektrodynamickém brzdění, kdy dává povel k dalšímu kroku kontroléru, klesne-li proud brzdového obvodu na 420 A. Na stanovišti je i pomocný ovladač řízení rozjezdu, který umožňuje řídit rozjezd vlaku při současném sledování nástupiště z pravého okna stanoviště strojvedoucího. Ovladač je umístěn na pravém panelu ovladače dveří.



▲ Typový náčrtek elektrického vozu řady EM 488.0.



▲ Seřadovacím nádražím v Ostravě projíždí dne 21. 3. 1996 osobní vlak z Bohumína do Přerova a dále do Zábřehu na Moravě s jednotkou 460.003-7. Foto Jan Novotný.