

SM 487.0, SM 488.0, EM 488.0

V letech 1970 – 1978 byly pro potřeby ČSD vyráběny pětivozové elektrické motorové jednotky na střídavý (25 kV/ 50 Hz) i stejnosměrný (3 kV) proud. Z prototypové střídavé třívozové jednotky SM 487.0 se přešlo k sériové výrobě jednotek řady SM 488.0. O rok později byly postaveny dvě stejnosměrné elektrické jednotky EM 488.0, které konstrukčně vycházely ze střídavých jednotek. Při stavbě se vyšlo z unifikovaných dílů, takže výjma rozdílů v elektrické části jsou jednotky tvarově i konstrukčně v zásadě shodné.



Prototyp elektrické motorové jednotky SM487.0001 ve výrobním závodě



Interiér vloženého vozu EMJ SM487.0



Sériově vyráběná elektrická jednotka SM488.0004-3

Motorové vozy řady SM 487.0, SM 488.0, EM 488.0

Elektrické motorové vozy mají stejné půdorysné uspořádání. V prostoru neprůchozího čela je stanoviště strojvedoucího a vlakvedoucího. Za stanovištěm jsou umístěny bloky s elektrickou výstrojí, mezi nimi pak průchod do zavazadlového prostoru. Střední vstupní prostor odděluje zavazadlový oddíl od oddílu pro cestující. Za oddílem je na představku u plochého čela krajní vstupní prostor se záchodem. Oba vstupní prostory mají v každé bočnici jednoduché, ven otevíratelné skládací vstupní dveře. Ploché čelo je průchozí s posuvnými dvojitými dveřmi, s přechodovým můstkem a návalkovými přechody.

Převážná část elektrické výzbroje je umístěna na spodku vozu, zbytek v zavazadlovém oddíle a na střeše. Čtyřnápravové motorové vozy mají skupinový – tandemový (SM 487.0, SM 488.0) nebo individuální (EM 488.0) pohon všech náprav.

Kostra skříň je samonosná, tuhé trubové konstrukce složená ze spodku, bočnic, střechy a čel navzájem spolu svařených.

Kostra spodku je svařena z válcovaných a lisovaných profilů. Představky spodku umožňují jak zabudování běžného háku tak i samočinného spřáhla. Střední část kostry spodku je prostorové konstrukce tvořící vanu, ve které je umístěna převážná část elektrické a brzdové výstroje. Je složena z válcovaných podélníků, spojených vysokými příčnicí, vytvářející obrys vany spodku a dělí ji na prostory pro jednotlivé stroje a přístroje.

Na kostru spodku je přivařena ocelová podlaha, ve střední části z vlnitého 1,5 mm silného plechu a na předstávcích z rovného 2 mm plechu. Výstroj ve vaně spodku je chráněna snímatelnými kryty, utěsněnými pryžovými profily. Středem celého vozu je v plechové podlaze vytvořen kanál pro uložení kabeláže.

Kostru bočnice tvoří soustavu svislých sloupků a vodorovných výztuh. Horní část bočnic je zakončena vaznicí svařenou ze dvou profilů do uzavřeného nosníku obdélníkového tvaru, jejíž vnější rameno je prodlouženo a má vybrání pro okna. Obložení bočnic je provedeno plechem o síle 2 mm. Obdobným způsobem jsou vytvořeny kostry předního i zadního (plochého) čela.

Kostra střechy je složena z kružin průřezu "U", jejichž konce jsou svařeny s průběžnou střešní vaznicí. Kostra střechy je potažena krycím plechem síly 1,5 mm a je vyztužena podélními výztuhami. Na střeše jsou konzoly pro sběrače proudu a nosníky pro upevnění elektrických zařízení. U předního sběrače, za levými předními dveřmi strojvedoucího je výsuvný sklápěcí žebřík pro vstup na střechu vozu. Na střeše jsou otvory pro vkládání vodojemu, kaloriferu a žaluzie pro vstup větracího vzduchu. Střecha předního čela vyrobená včetně krytu světlometu ze sklolaminátu je ke kostře skříňe po celém obvodu přišroubována a k obloukovité části střechy přitažena ocelovým lanem upevněným šrouby. Spoje jsou utěsněny pryžovým profilem a tmelem.

Podlaha o celkové tloušťce 90 mm je vytvořena tak, že na plechovou část, jejíž vlny jsou vyplněny izolační hmotou Itaver (Rotaflex) je položena vrstva ruberoidu a přes paždíky položena 15 mm silná vodovzdorná překližka. Vzniklý prostor mezi plechovou podlahou a překližkou je opět vyplněn Itaverem.

Podlaha celého vozu je pokryta podlahovou krytinou z PVC. V zavazadlovém oddíle je krytina z rýhované, neklouzavé pryže síly 4 mm.

Bočnice, čela i střecha jsou hlukově a tepelně izolovány rohožemi z Rotaflexu. Vnitřní obložení bočnic a stropů je z dřevovláknitých desek (3,3 mm) s nalepeným umakartem D. V místě styku s kovovými částmi je obložení podloženo gumovými pásy.

Příčky a stěny vozu jsou z laťovek, oboustranně polepených umakartem D.

Stanoviště strojvedoucího má v pravé části sedadlo strojvedoucího a v levé sedadlo vlakvedoucího. Mezi nimi je umístěn řídicí kontroler, spínač řízení a spínač směru jízdy. Mimo první série SM 488.0 jsou obě sedadla motorového vozu nové konstrukce, zvyšující bezpečnost i pracovní komfort obsluhy.

Vnější dveře do stanoviště strojvedoucího v obou bočnicích jsou křídlové, otevíratelné dovnitř se spouštěcím oknem v hliníkovém rámu.

V zavazadlovém oddíle je v každé bočnici polospuštěcí okno šířky 1 200 mm stejného provedení jako v osobním oddíle a dvoukřídlové dveře otevíratelné ven pro nakládání a vykládání zavazadel. Křídla dveří jsou konstrukčně shodná s větším dílem vstupních skládacích dveří.

Mezi středním a krajním vstupem je umístěn velkoprostorový oddíl 2. třídy pro cestující se 48 místy k sedění v příčném uspořádání 2+2. Sedadla mají kostru svařenou ze čtyřhranných trubek a lisovaných profilů. Sedadla jsou čalouněna pěnovou latexovou gumou na dřevěném rámu a potažena plastickou kůží. Na opěradlech zad jsou u uličky madla pro stojící cestující. Podélné zavazadlové police v oddíle jsou z hliníkových tyčí a profilů s eloxovaným povrchem. Pod každým oknem je pevný odkládací stolek a koš na odpadky.

Nástupní prostory mají v každé bočnici dvoudílné, skládací vstupní dveře otevíratelné ven. Jsou celokovové, ve větším díle je pevné okno, zasazené do pryžového profilu. Dveře jsou doplněny elektropneumatickým otevíráním a zavíráním, ovládaným centrálně ze stanoviště strojvedoucího, každá strana soupravy zvlášť.

Dveře na plochem čele vozu jsou dvoudílné posuvné s pevným oknem v každém dílu dveří. Ovládají se ručně a jsou aretovány v zavřené i otevřené poloze.

Vnitřní dveře jsou vesměs křídlové, lehké, dřevěné konstrukce, polepené umakartem D. Dveře do stanoviště zavazadlového oddílu a záchodu jsou plné, do oddílu pro cestující téměř v celé výši prosklené.

Čelní okna motorového vozu jsou dvojitá v sešroubovaném hliníkovém rámu, po obvodě utěsněna pryžovým profilem a tmelem. Okna před strojvedoucími a vlakvedoucími jsou opatřena elektrickými stěrači.

Okna v oddíle pro cestující a zavazadlovém oddíle jsou polospuštěcí hliníková s rozměrem 1 200 x 910 mm. Spodní pevný rám je zasklen dvojsklem z bezpečnostního skla, uloženého do pryžového profilu. Pohyblivé okno se pohybuje ve svislé rovině a zasklení je stejné jako u pevného okna.

Okno na WC o rozměru 800x903 mm je osazeno jednoduchým matovým bezpečnostním sklem, jeho horní část je výklopná.

Motorové vozy mají dva dvounápravové hnací podvozky s rozdílným rozvorem. SM 488.0 má rozvor 2 500 mm a EM 488.0 2 600 mm, což je dáno způsobem přenosu hnací síly. U SM 488.0 je motor pružně uložen pod vozem a hnací síla je převáděna hřídelí od motoru na nápravovou převodovku NP 20. Ta kuželovým soukolím současně pohání bližší nápravu přímo a přes čelní soukolí a kloubový hřídel přenáší výkon na nápravovou převodovku NK 20, která kuželovým soukolím pohání druhou nápravu podvozku. Jedná se o tzv. tandemové uspořádání.

Rám trakčního podvozku je skříňového profilu, bez čelníků, svařen z ploché oceli a plechu. Dvojkolí o průměru 950 mm jsou uložena na valivých ložiskách.

U podvozku EM 488.0 jsou dva trakční tlapové elektromotory osazeny do rámu podvozku a každý z nich pohání přilehlou nápravu.

Samotný rám tvořený podélníky, příčníky a čelníky je tuhý, svařený z ploché oceli a plechu. Dvojkolí o průměru 1 000 mm jsou uložena na valivých ložiskách.

Vedení a vypružení rámu podvozků u obou typů vozů je provedeno šroubovými pružinami a pryžovými prstenci. vypružení kolébky je doplněno hydraulickými tlumiči. Kolébka je usazena do rámu podvozku přes dutý čep v němž je pro základní vypružení vložena šroubová zpruha.

Obdobné řešení je i v běžných podvozcích vložených vozů.

Všechna kola hnacích podvozků jsou oboustranně bržděna dvojčítými zdržemi. Ovládání je pákovým převodem od brzdového válce.



Prototyp stejnosměrné elektrické motorové jednotky EM488.0001-2



Vložený vůz EM488.0 s označením N488.0007

Brzda

Jednotky jsou vybaveny těmito brzdami:

- elektrodynamickou odporovou (působí na hnací podvozky)
- tlakovou samočinnou DAKO (působí na všechny podvozky jednotky)
- tlakovou přímočinnou (působí jen na podvozky vozu, ze kterého je bržděno)
- ruční brzdou (působí jen na přílehlý podvozek)

Mezi brzdou elektrodynamickou a tlakovzdušnou je vzájemná vazba, brání přebrždění kol motorových vozů. Jejich součinnost, stejně jako technický popis, je uvedena v kapitole EM 475.0,12, neboť obě řešení jsou v zásadě shodná.

Na vozech jsou dva kompresory na stlačený vzduch typu 3 DSK 75 o výkonu 2 x 50 m³/h a dva hlavní vzduchojemy o kapacitě 2 x 200 l.

Vytápění a větrání

Vytápění vozu je elektrické, odporové. Topnice jsou umístěny podél bočnic a pod sedadly, na stanovišti strojvedoucího rovněž u čelnice. Vytápěcí výkon, rozdělený do dvou stupňů, je dimenzován na venkovní teplotu až – 20°C. Celkový výkon topení je u motorového vozu 21,6 kW.

Větrání oddílu pro cestující je nucené přetlakové s rozvodem vzduchu ve střeše vozu. Je určeno pro celoroční provoz. V zimním období se větrací vzduch přihřívá na teplotu 22°C. Výkon větracího zařízení v zimním období je 1 270 m³/h a v létě 2 540 m³/h. Při venkovních teplotách pod –5°C se přisává část vzduchu z oddílu pro cestující – recirkulace.

Regulace vytápění včetně nuceného větrání oddílu pro cestující je automatická, pomocí termostatů, které udržují prostorovou teplotu 22°C. Nouzově lze vytápění i větrání ovládat ručně v několika výkonových stupních. Vytápění a větrání stanoviště strojvedoucího se ovládá jen ručně.

Osvětlení

Hlavní osvětlení vnitřních prostor vozu je zářivkové s trubicemi 20W, 220V, 50Hz s bezstartérovým zápallem. Nouzové a noční osvětlení je žárovkové 48V ss. V oddílech jsou zářivky s žárovkami pro nouzové a noční osvětlení umístěny ve stropním světelném žlabu s krytem z čírého rýhovaného plexiskla.

Zavazadlový oddíl, nástupní prostory a záchod jsou vybaveny individuálními zářivkovými svítidly, v nichž jsou rovněž umístěny žárovky nouzového osvětlení. Stanoviště strojvedoucího je opatřeno žárovkovými stropními svítidly, vnitřním osvětlením hlavních přístrojů a dalším pomocným osvětlením.

Přechodové můstky a stupačky vstupních dveří jsou osvětleny žárovkovými svítidly. Osvětlení stupaček se zapíná pomocí dveřního dotyku.

Zdrojem proudu 48V ss pro nouzové osvětlení je alkalická akumulátorová baterie umístěná ve voze.

Vložený vůz N 488.0

Vložený vůz je shodný pro soupravy na stejnosměrnou i střídavou soustavu. Jde o čtyřnápravový vůz se dvěma velkoprostorovými oddíly pro cestující, každý z nich se 40 sedadly v příčném uspořádání 2+2 a třemi vstupními prostory. Střední vstupní prostor má dvojité a krajní vstupní prostory jednoduché skládací dveře v každé bočnici. V obou krajních vstupních prostorech je umístěn záchod a umývárna. Čela vozů jsou průchozí s dvoudílnými posuvnými dveřmi, přechodovými můstky a návalkovými přechody.

Skříň

Skříň je samonosná, tuhé trubové konstrukce.

Kostra spodku je svařena z válcovaných a lisovaných profilů a pokryta ocelovou podlahou, se střední částí z vlnitého plechu síly 1,5 mm a na předstávcích mezi čelníkem a prvním příčným nosníkem z rovného plechu síly 2 mm. Předstávky spodku mají přípravu pro zabudování samočinného spřáhla.

Kostra plochých čel jsou shodné s kostrou plochého čela na motorovém voze. Kostra bočnice a kostra střechy jsou řešeny obdobně jako tyto díly na motorovém voze.

Izolace skříňe, podlaha, vnitřní obložení, vnitřní zařízení, dveře, okna a záchod jsou řešeny stejně jako u motorového vozu.

Ve vloženém voze jsou oproti motorovému vozu 2 umývárny, situované ve vstupních prostorech naproti záchodu. Jsou vybaveny umývadlem a ve stropním prostoru zásobou vody o obsahu 200 l.

Spřáhla, narážedla a přechody jsou stejné jako u motorového vozu.

Podvozek

Pro motorový vůz byl použit jednotný podvozek československé konstrukce pro osobní vozy. Je dvounápravový s děleným rámem, dvojitým vypružením, kolébkou a středním vodícím čepem, o rozvoru 2 400 mm.

Dvojkolí o průměru 920 mm jsou uložena ve valivých ložiskách.

Vypružení je stejné jako u hnacích podvozků motorových vozů s ohledem na nižší hmotnost vloženého vozu. Všechna kola jsou oboustranně bržděna dvojitými zdržemi.

Brzda

Vůz je vybaven pneumatickou brzdou DAKO, brzdový válec je upevněn na spodku vozu.

Ruční brzda působí na oba podvozky. Tahadla záchranné brzdy jsou umístěna na příčkách u středního vstupu v oddílech pro cestující.

Tlakové potrubí je doplněno průběžným napájecím potrubím a vzduchojemem pro pneumatické ovládání dveří.

Větrání a vytápění

Vytápěcí systém je elektrický, napájený z průběžného vedení 3 kV. Otopná tělesa jsou umístěna podél bočnic a pod sedadly. Vytápěcí výkon vozu je dimenzován na venkovní teplotu až -20°C.

Větrání oddílů pro cestující je nucené, přetlakové, podobně jako v motorovém voze. Regulace vytápění, včetně nuceného větrání v oddílech pro cestující, je automatická.

Osvětlení

Hlavní osvětlení vnitřních prostor vozu je zářivkové s trubicemi 20W, 220V, 50Hz s bezstartérovým zápallem. Nouzové a noční osvětlení je žárovkové proudem 48V ss. Ve spodku vozu je přístrojová skříň s pojistkami a stykači pro vytápění, dobíječ a akumulátorová baterie 48V. Průběžná elektrická kabeláž včetně mezivozových spojek je řešena tak, aby umožňovala provoz na stejnosměrné i střídavé napájecí soustavě.

Řídící vůz Ř 487.0

Řídící vůz umožňuje řízení elektrické motorové jednotky cestou ovládání hnacích agregátů motorového elektrického vozu. Jde o čtyřnápravový vůz se dvěma velkoprostorovými oddíly pro cestující a třemi vstupními prostory v každé bočnici. Střední vstupní prostor má dvojitě a krajní vstupní prostory jednoduché skládací dveře.

Řídící vůz má shodné obrysy s motorovým vozem. Na straně neprůchozího oblého čela má vůz stanoviště strojvedoucího spojené s nástupním prostorem, ve kterém je umístěno WC. Na rozdíl od motorového vozu nemá zavazadlový prostor, místo je využito jako oddíl pro cestující.

Polovina vozu od plochého čela, včetně středního nástupního prostoru a dvoukřídlových dveří přesně odpovídá polovině vloženého vozu a to i vnitřním vybavením. Oddíl pro cestující v této části vozu má celkem 40 míst k sedění. Druhou polovinu vozu od středního nástupního prostoru tvoří kratší oddíl pro cestující se 32 místy k sedění. Přes krajní vstupní prostor je vůz ukončen již zmiňovaným stanovištěm strojvedoucího. Stanoviště má v každé bočnici jedny jednokřídlové dveře.

Vůz má osazeny dva dvounápravové běžné podvozky s rozvorem 2 400 mm shodné konstrukce a vybavení jako vůz vložený.

Provedení kostry bočnic, střechy a obou čel je shodné s motorovým vozem, stejně tak izolace skříně, podlaha, vnitřní obložení a zařízení, dveře, okna a záchod.

Spřáhla, narážedla a přechody jsou stejné jako u motorového vozu.

Brzda, vytápění a osvětlení je stejné jako u vloženého vozu. Osvětlení stanoviště strojvedoucího a vnitřní vybavení odpovídá vybavení stanoviště v motorovém voze.