

Rádiové dálkové ovládání posunovacích lokomotiv OPL–99.A

Klíčová slova: *dálkové ovládání, OPL-99.A, bezdrátové řízení.*

1. Úvod

Od 1. července 2001 je možné vidět v maloměřické provozní jednotce depa kolejových vozidel Brno dálkově ovládanou lokomotivu ř. 799 040-1. Lokomotiva je ovládaná pomocí zařízení OPL 99.A, které bylo vyvinuto a vyrábí se ve firmě TRS s.r.o. Pardubice. Lokomotiva, obdobně jako dálkově řízené modely letadel, lodí nebo automobilů, reaguje na každý pohyb ovládacích prvků umístěných na malé oranžové skříňce, kterou má strojvedoucí - operátor u sebe. Strojvedoucí - operátor musí ještě před tím, než začne aktivně používat toto zařízení, složit příslušnou zkoušku před komisí Drážního úřadu. Samozřejmostí je i dálkově ovládané spřáhlo pro zavěšení dalších vozidel bez dotyku ruky na spřáhlové ústrojí.

Strojvedoucí - operátor je při jízdě lokomotivy informován o její rychlosti a tlaku oleje v motoru. Pro brzdění lokomotivy má možnost použít brzdu elektrodynamickou (rekuperační), brzdu bubnovou a brzdu kolejnicovou. Spolehlivost celého zařízení je dána již jeho konstrukcí. Dokonce pro případ pádu strojvedoucího - operátora a následné ztráty spojení je ovládací zařízení vybaveno tak aby lokomotivu vždy okamžitě zastavilo.

2. Použití zařízení na lokomotivách

Souprava dálkového ovládání OPL – 99.A je moderní, mikroprocesorově řízený komunikační systém, vyvinutý k bezdrátovému řízení lokomotiv při posunu. Jde o jednu z verzí dálkových ovládaní řady OPL, která jsou již několik let úspěšně osazována a provozována na lokomotivách typů 703, 704, 711, 724, 740 a 799. Bezpečnostní požadavky spojené s tímto druhem ovládaní vedly k použití obousměrného, digitálně zabezpečeného přenosu povelů. Komunikace mezi přenosnou/vysílací a lokomotivní/přijímací částí soupravy probíhá ve formě opakovaných krátkých datových telegramů FFSK, rychlostí 1200 bit/s (alternativně 2400 bit/s). K obousměrnému přenosu dat standardním simplexním rádiokanálem je použit časový duplex. Každý povel nebo zpětné hlášení je na straně určení vyhodnocen a zpětně potvrzen.

Ing. Michal Hušek, nar. 1957. Absolvent VŠDS Žilina (1981) obor Elektrická trakce a energetika v dopravě. V současné době provozní náměstek DKV Brno.

Ing. Alois Kotrba, nar. 1961. Absolvent Dopravní fakulty Jana Pernera Univerzity Pardubice (2000) obor Dopravní prostředky. V současné době přednosta provozní jednotky Maloměřice DKV Brno.

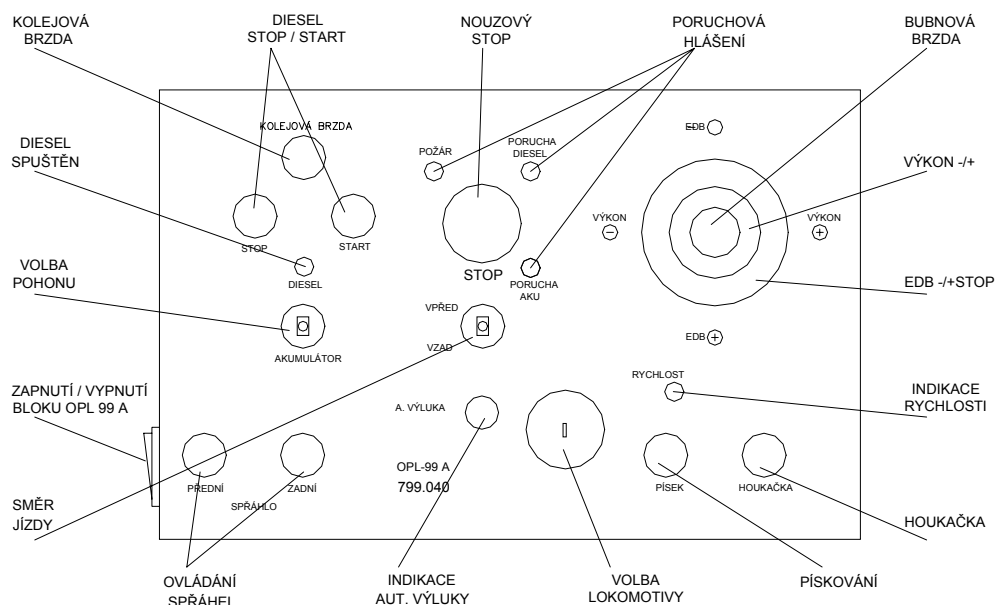
3. Popis zařízení

Přenosná -řídící část OPL 99.A V je datový *Vysílač-přijímač* vybavený ovládacími prvky pro zadání povelů a indikátory zpětných hlášení. Ovládací skříňka z hliníkové slitiny je za provozu připevněna pomocí nosných popruhů před tělem obsluhy. Vysílání povelů a příjem zpětných hlášení zajišťuje vestavěná datová radiostanice. Robustní konektor, ve kterém je našroubována anténa, je umístěn na přední stěně skříňky řídicího bloku. Tím jsou zajištěny optimální podmínky pro funkci antény radiostanice, aniž by její umístění ztěžovalo práci obsluhy.

Ve dně skříňky ovladače je prostor s kontaktním polem pro připojení napájecího akumulátoru. Na levém boku skříňky je kolébkový vypínač napájení celého vysílacího bloku. Zapnutí napájení je indikováno pomalu blikající LED, vestavěnou do hmatníku vypínače.

Směrem na řízenou lokomotivu může být přenášeno až 18 povelů, zpět je obsluha informována o základních provozních stavech lokomotivy. V případě 799.040-1 jde o následující povely a zpětná hlášení:

Povely přenášené na lokomotivu		Zpětná hlášení z lokomotivy	
Výkon	8 stupňů v Grayově kódu	Porucha DIESEL	Červená LED (blikající) Přerušovaný akustický signál
Brzda EDB	8 stupňů v Grayově kódu		
Bubnová brzda	zapnuto po dobu stisknutí tlačítka	Porucha AKU	Červená LED (blikající) Přerušovaný akustický signál
Kolejová brzda	zapnuto po dobu stisknutí tlačítka		
Směr jízdy	volba mezi vpřed / vzad	Požár	Červená LED (blikající) Trvalý akustický signál
STOP	po stisknutí tlačítka trvalý stav		
Houkačka	zapnuto po dobu stisknutí tlačítka	Automatická výluka	Zelená LED (blikající)
Písek	zapnuto po dobu stisknutí tlačítka		
Aku/Diesel	volba režimu pohonu	Překročení maximální rychlosti	Žlutá LED (blikající) Přerušovaný akustický signál
Start dieselu	zapnuto po dobu stisknutí tlačítka		
Stop dieselu	zapnuto po dobu stisknutí tlačítka	Běh dieselu	Žlutá LED bliká, je-li diesel vypnut
Ovládání spráhla	přední/zadní samostatně		



Vozidlová (lokomotivní) část OPL 99.A P je datový *Přijímač-vysílač*, plní zároveň funkci rozhraní mezi dálkovým ovládaním a standardními řídicími prvky lokomotivy. Do tohoto zařízení vstupují také logické signály zpětných hlášení z řízené lokomotivy. Rozhraní je kombinací reléového a optoelektronického přenosu separátních povelů a informací. Blok je napájen z palubní sítě vozidla prostřednictvím vestavěného měniče, který zároveň zajišťuje galvanické oddělení obvodů dálkového ovládaní. **OPL 99.A P** je řešen jako standardní 19" skříň, umístěná ve společném rámu s ostatní elektronikou lokomotivy.

Do skříňe lokomotivní části je vestavěna také datová radiostanice sloužící k příjmu povelů a vysílání signálů zpětných hlášení. S vozidlovou anténou umístěnou na střeše lokomotivy je blok **OPL 99.A P** propojen koaxiálním kabelem.

1. Provoz zařízení

Provozní vlastnosti: Ke spuštění vozidlové části soupravy slouží třípolohový spínač (**O – START – DO**) na panelu řídicího stanoviště lokomotivy. Zapnutím vysílače **OPL 99.A V** při zvolené poloze **START** se otestuje vzájemná komunikace přenosné a vozidlové části systému. Je-li test v pořádku, po přepnutí do polohy **DO** je možné zahájit práci v režimu dálkového řízení.

Každý povel je zpravidla aktivní po dobu působení na jemu příslušný ovládací prvek. Řídí-li se konkrétním ovladačem funkce s více provozními stupni, zůstává po jeho uvolnění nastavena poslední dosažená úroveň. Vysílače obou částí jsou automaticky uváděny do provozu pouze na dobu nezbytnou k přenesení digitálně zabezpečeného datového telegramu. Kromě vědomě vyvolávaného povelu **STOP** je souprava vybavena dalšími prvky bezpečnosti: Obvody dálkového ovládaní automaticky sledují intervaly, ve kterých obsluha působí na ovládací prvky. Překročí-li tato doba hodnotu cca 20s, je obsluha akustickým varovným signálem vyzvána ke stisknutí tlačítka funkce **BDĚLOST**. V opačném případě dojde automaticky k aktivaci funkce **STOP**, která zablokuje dálkové ovládaní a zastaví ovládanou vlakovou soupravu. Obdobně se zachová dálkové ovládaní při pádu obsluhy (aktivuje se polohové čidlo v řídicím bloku), nebo při ztrátě rádiového kontaktu mezi řídicí a vozidlovou částí.

Stejně významným bezpečnostním prvkem je také skladba telegramu s možností automatické opravy přenášených dat a systém adresace, který zajišťuje, že řízena je pouze lokomotiva ke které DO patří.

Použití: Takto koncipovaný systém s přenosem zpětných hlášení by umožňoval obsluhu řídit i stroj pracující mimo oblast přímého dohledu. Z bezpečnostních důvodů se však soupravy OPL používají pouze k práci na vzdálenosti odpovídající délce vlakové soupravy s 10 až 12 vozy a samozřejmě vždy v zóně spolehlivého dohledu obsluhy.

Datové radiostanice používané v soupravách OPL jsou k provozu na území České republiky schváleny *Rozhodnutím* Českého telekomunikačního úřadu. Rádiové DO řady **OPL 99.A** používá k přenosu datových telegramů vyhrazených kmitočtů ve smyslu Generální licence č. **GL – 21/R/2000**, Českého telekomunikačního úřadu. Konkrétní provozní kmitočet je uveden na typových štítcích základních bloků soupravy. Souprava rádiového dálkového ovládní se po zabudování na drážní hnací vozidlo používá jako součást jeho výstroje.

Způsob montáže a použití musí být ve shodě s technickými podmínkami **TP č. 8016-004-JLS**, ve smyslu jejich **přílohy č. 1: Zařízení k dálkovému ovládní hnacích drážních vozidel. Souprava OPL-xx.x** a jejího dodatku *OPL-99.A*. Technické podmínky i jejich dodatky jsou schváleny Drážním úřadem.

2. Technické parametry

<i>Kmitočtový rozsah</i>	149-174 MHz / 430-470 MHz	Napájecí napětí / spotřeba:	
<i>Počet kanálů</i>	až 2	OPL 99.A V (ovládání)	6 V= / 320 mA max.
<i>VF výkon</i>	100 mW	<i>Průměrná doba provozu (jedno nabití aku DO130)</i>	8 hodin
<i>Modulace</i>	F9	OPL 99.A P (lokomotiva)	24V= / 0,5 A max.
<i>Datový přenos</i>	FFSK 1200/2400 bit/sec		
<i>Délka telegramu</i>	6 Byte	Rozměry / hmotnost :	
<i>Skladba telegramu</i>	Komunikační protokol MPT 1327	OPL 99.A V (ovládání)	150x200x150mm 1,5 kg
<i>Kmitočtový zdvih</i>	± 4 KHz	OPL 99.A P (lokomotiva)	482x135x262mm
<i>Šíře pásma</i>	± 8 KHz		5kg
<i>Impedance antény</i>	50 Ω	<i>Anténa na lokomotivě</i>	typ VA 46
<i>Provozní teplota</i>	- 25°C až + 55°C	<i>Krytí OPL 99.A V</i>	IP 44
		<i>OPL 99.A P</i>	IP 20

Parametry rádiového přenosu odpovídají použité datové radiostanici

	Přijímač:		Vysílač:
<i>Citlivost</i>	-117 dBm(EIA 12dB SINAD)	<i>Nežádoucí produkty</i>	-70 dB
<i>Selektivita</i>	70 dB	<i>FM šum</i>	-45 dB
<i>Intermodulace</i>	65 dB	<i>Zkreslení</i>	< 5%
<i>Kmitočtová stabilita</i>	±2,5ppm (-25°C až +55°C)	<i>Kmitočtová stabilita</i>	±2,5ppm (-25°C až +55°C)
<i>Přeladitelnost</i>	10 MHz	<i>Přeladitelnost</i>	10 MHz

1. Závěr

Zbývá ještě odpovědět na otázku, co toto vylepšení lokomotivy v provozní jednotce Brno Maloměřice vlastně přináší. Především úsporu dvou posunovačů a také lepší způsob manipulace s lokomotivou při jízdě ve správkářenských prostorách provozní jednotky.

V Brně, srpen 2001

Lektorovali: Ing. Ivan Freiburg
TRS s.r.o.

Ing. Miloslav Macháček
ČD DOP O12

Příloha:

