

## Vlakový zabezpečovač v otázkách a odpovědích -

---

Napsal/a: Žirafka

Datum zveřejnění: : 20. 09. 2008 v 13:50

Vlakový zabezpečovač je povinná výbava lokomotiv jezdících po našich tratích. Pokud je VZ v poruše, je lokomotiva nezpůsobilá k jízdě.

Existuje okolo něj neskutečné množství pověr a nepravdivých informací. Je jich tolik, že to až zaráží. Tímto článkem bych chtěla některé tyto pověry vyvrátit a uvést na pravou míru.

### Jaké jsou typy vlakových zabezpečovačů?

Vlakové zabezpečovač existují ve své podstatě dva:

1. bodový – používají jej například DB, ÖBB
2. liniový – používá se u nás, na Slovensku či v zemích bývalého SSSR

Každý má svá plus i mínus. Pokud se to vezme kolem a kolem, je liniový systém lepší. Z toho důvodu byl zaveden do provozu u ČSD a je v provozu dodnes. Ačkoli jsou snahy, jej vyřadit a nahradit „něčím lepším a spolehlivějším“ (haha).

Co se týče bezpečnosti, jsou na tom oba systémy nastejno. Důkazem je to, že se bodový systém používá v sítích našich sousedů. Kdyby byl nespolehlivý, tak jej používat nebudou. Přesto si myslím, že liniový systém je lepší.

### Jak pracuje bodový systém?

Bodový systém spočívá v tom, že v určitém bodě na trati (u návěstidla, či na jiném vhodném místě) je vedle kolejí vysílač. Když jede lokomotiva kolem, přečte si pomocí snímače informaci vysílanou vysílačem a podle toho se zařídí. Výhodou je láce provozu systému, větší množství dat, která se mohou přenášet. Nevýhodou je fakt, že pokud se z nějakého důvodu přenos nezdaří, nemá lokomotiva šanci dané informace získat. A pokud dojde ke změně vysílaných informací po projetí lokomotivy, také se je již nedozví.

### Jak pracuje liniový systém?

Liniový systém funguje úplně jinak. Také používá vysílač informace a přijímač na lokomotivě. Ale informace se přenáší jinou cestou. Od vysílacího bodu, návěstidla, se do kolejí pouští signální proud. Jednou kolejnici jde k lokomotivě, projde její první nápravou a potom se vrací zpět k vysílači. Před první nápravou ve směru jízdy jsou snímače, které snímají magnetické pole vytvořené kolem kolejnic a tento signál vedou do vyhodnocovací části.

### Jak funguje systém u ČD?

VZ používaný na tratích ČD má dvě rozdílné funkce. Tou první je přenos návěstních znaků na stanoviště strojvedoucího a tou druhou je kontrola bdělosti strojvedoucího. Obě části jsou na sobě

víceméně nezávislé, ačkoli je plní jeden systémem.

Na stanovišti strojvedoucího je návěstní opakovač a tlačítka bdělosti. Návěstní opakovač má pět světel. Zelené, žluté, žluté mezikruží, červené a modré. Tlačítek bdělosti je několik, ale jsou všechna rovnocenná. „Žluté mezikruží“ je na opakovači zobrazené jako žluté světlo s tečkou uprostřed, takže když se rozsvítí, tak je vidět to mezikruží.

Celý systém dovede přenášet celkem pět informací, což je jedna z mála nevýhod tohoto systému. Těch informací je relativně málo. Další nevýhoda je v tom, že spotřebovává relativně dost elektrické energie. Vždy je něco za něco. Jasná výhoda je v tom, že lokomotiva má celou dobu spojení s vysílačem a pokud se něco změní, ihned se to dozví a může podle toho reagovat. Další výhodou je fakt, že pokud „jde kód“, je jasné, že kolejnice před vlakem jsou v pořádku. Pokud nejsou, tak přenos nefunguje a strojvedoucí se podle toho zařídí.

Pro přenos se používá amplitudové kódování nosné vlny. Zní to sice hrozně složitě, ale ve skutečnosti je to velice jednoduché. Do kolejí se pouští střídavý proud o kmitočtu 50 nebo 75Hz - nosná vlna. Potřebná informace se na tento proud moduluje pomocí jeho přerušování. Frekvence přerušování jsou 0,9 Hz, 1,8 Hz, 3,6 Hz a 5,4 Hz. Jedná se tedy vlastně o nemodulovanou telegrafii 😊

O tom, který kód se bude vysílat, rozhoduje zabezpečovací zařízení v místě vysílače. Jedná se buď o autoblok (na širé trati) a nebo staniční zařízení. Ve stanicích ale kódování většinou není. Lze vyslat kód pro:

- zelené světlo (5,4Hz) - návěstidlo ukazuje znak „Volno“
- žluté světlo (3,6Hz) - návěstidlo ukazuje znak „Výstraha“
- žluté mezikruží (1,8Hz) - návěstidlo ukazuje znak příkazující snížení rychlosti
- červené světlo (0,9Hz) - návěstidlo ukazuje znak „Stůj“
- kmitavé červené světlo (0,9Hz) - návěstidlo ukazuje znak „Opakovaná výstraha“

Poslední znak se kóduje tak, že se kmitočet 0,9Hz ještě jednou přerušuje. Vyšlou se tři amplitudy a pak se jedna vynechá. Proto stačí čtyři kódy pro pět informací.

## Tlačítko bdělosti?

Tlačítko bdělosti, je legendami opředené asi nejvíce. Přitom to je velice jednoduchý systém, který už ale zachránil dost lidí před nějakým malérem. Jak tato část funguje?

Pokud lokomotiva stojí, je tato funkce vypnutá. Při stání není nutné strojvedoucího kontrolovat. Pokud se však lokomotiva rozjede, je několik možností, jak se zařízení zachová.

### 1. přijímač nedostává signál z kolejí:

Na opakovači se rozsvěcí a zhasíná modré světlo. Pokud svítí, tak se od strojvedoucího nic nechce. Po jeho zhasnutí má několik sekund na to, aby stiskl tlačítko. Pokud tak neučiní, začne houkat sirénka a pokud stále nezmačká tlačítko, dá systém povel k brzdění.

Pokud strojvedoucí ovládá některé ovládací prvky lokomotivy, tak VZ ví, že je živý a proto nereaguje. Když však strojvedoucí dlouho nic neudělá, začne VZ pracovat podle předchozího.

### 2. přijímač dostává signál „Stůj“, „Mezikruží“, „Opakovaná výstraha“

VZ pracuje přesně podle předchozího popisu, ale nebere do úvahy nic jiného, než tlačítko bdělosti. Strojvedoucí musí zařízení VZ dávat jasně najevo, že ví o výstražném znaku a bere jej na vědomí.

### 3. přijímač dostává signál „Volno“ nebo „Výstraha“

Vlaku nehrozí nebezpečí, před lokomotivou je volná trať, proto VZ nijak nereaguje. Reagovat začne v okamžiku změny návěštních znaku nebo výpadku přenosu.

Takto funguje klasické zařízení VZ, které je na většina lokomotiv staršího data výroby. Na novějších je zařízení LS90, které pracuje obdobně, jen do své reakce započítává ještě rychlost lokomotivy. Proto například reaguje i na znak „Výstraha“, když vlak překročí rychlost 120km/h. A když lokomotiva překročí svojí konstrukční rychlost, tak LS90 reaguje i na znak "Volno". Tím si ověřuje to, že strojvedoucí ví, co dělá.

Pokud má lokomotiva provádět posun, přepne se řídicí přepínač do polohy „postrk“ a celý systém je tím vyřazený. VZ pracuje jen na vlaku, proto se také jmenuje vlakový zabezpečovač, ne posunový.

### Jak VZ řekne lokomotivě o tom, že má brzdit?

Vlaky používají k brzdění vzduch. Lokomotiva a vagony jsou propojené pomocí potrubí a hadic. Tímto potrubím se jednak doplňuje vzduch do jímek na vagonech a jednak se jím předávají pokyny k brzdění vagonům. Na každém vagonu je zařízení zvané rozvaděč a to kontroluje tlak v potrubí a když tento tlak klesne, pustí vzduch z jímky do brzdných válců na vagonu a ten začne brzdit. Pokud tlak stoupne, rozdělovač vzduch z brzdných válců vypustí a tím se vagon odbrzdí. Čím více tlak poklesne, tím větší tlak rozdělovač pustí do válců a tím více vagony brzdí. Tlak v potrubí řídí strojvedoucí pomocí brzdiče či ovladače brzdy.

VZ má na potrubí připojený svůj elektropneumatický ventil. Tento ventil je normálně připojený na napětí a tím je uzavřený. Pokud však VZ dospěje k názoru, že je potřeba brzdit, vypne buzení ventilu a tím se vypustí vzduch z potrubí. Následně zareagují rozvaděče a vlak začne brzdit. Jelikož vzduch klesne pod 3,5atm tak to rozvaděče vyhodnotí jako požadavek „rychlobrzda“. Vlak začne prudce brzdit a cestující nadávají, co se to stalo, jelikož začnou poletovat po vagonu. Je to stejné, jako když někdo zatáhne za záchranou brzdu.

### Proč je ventil VZ trvale buzený? Není to škoda proudu?

Důvod je prostý. Pokud je ventil trvale buzený a dojde k nějaké poruše, tak ventil odpadne a vlak zastaví. Je to z důvodu bezpečnosti.

### Jaké obvody vlastně tvoří VZ?

Původní systém je tvořený klasickými obvody. Systém vznikl v SSSR a proto je udělaný tak, aby byl „bombensicher“ a „trotellfest“ čili aby byl spolehlivý a jednoduchý na obsluhu i údržbu.

Zařízení VZ tvoří tyto díly:

- Snímače
- Filtr
- Zesilovač
- „Komplet“
  - Dešifrátor

- Releový blok
- Kondenzátorový blok
- Napájecí zdroj

Snímače jsou celkem dva, na každé straně lokomotivy jeden. Filtr slouží k odstranění nechtěných frekvencí ze signálu a tím k potlačení rušení. V kolejích totiž tečou různé proudy o různých frekvencích. Zesilovač zesiluje malé napětí ze snímačů pro potřeby dalších obvodů. Zesilovač pracuje ve třídě „C“ a na jeho výstupu je relé. Dříve se používal zesilovač elektronkový, dneska jsou v drtivé většině případů tranzistorové (ačkoli ty elektronkové jsou občas k vidění také 😊)

Komplet tvoří celkem tři části, mají stejné evidenční číslo a vyměňují se vždy jako celek. Dešifrátor je tvořený magnetickými zesilovači (transduktory), reléový a kondenzátorový blok tvoří pomocné funkce, ovládají elektropneumatický ventil brzd, houkačku, tvoří časové úseky pro tlačítko bdělosti a podobně. Napájecí zdroj dodává potřebná stejnosměrná a střídavá napětí pro celé zařízení. U lokomotiv s centrálním napájecím je použit tento napáječ a samostatný zdroj není použitý.

Zařízení LS90 je již mikroprocesorové a to, co je u klasického zařízení tvořeno elektronikou, je u LS90 z velké části tvořeno programem procesoru.

## Proč jsou použité takové divné frekvence a navíc v tomto pořadí?

Je to z důvodu bezpečnosti. Tyto frekvence se vyskytují málo a proto jsou nejméně rušené.

Původně byl jako vysílač použitý elektromechanický kodér s motorem, převodovkou a vačkovou hřídelí, která ovládala doteky. V zimě se mohlo stát, že se motor točil pomaleji a proto byl vysílán jiný kód, než měl být. Čím je kód pomalejší, tím závažnější informaci nese, proto není ohrožená bezpečnost. Místo žluté se zobrazí mezikružím, nebo místo mezikružím se zobrazí červená. Je to sice nepříjemné, ale není to nebezpečné. V dnešní době jsou mechanické kodéry nahrazené elektronickými.

Zelená má kód „mimo řadu“ opět z důvodu bezpečnosti. Zelená znamená vždy bezpečí a volno. Vlak pak jede tak, jak je potřeba a většinou rychle. Proto zelená smí svítit jen tehdy, pokud je opravdu všechno v pořádku. Zesilovač někdy může zakmitávat a potom dává na výstupu dvojnásobnou, nebo i vyšší, frekvenci než má na vstupu. Dešifrátor to potom vyhodnotí jako jiný znak. Pokud se z důvodu této závady rozsvítí místo červené žluté mezikružím, není to tak nebezpečné, jako kdyby se rozsvítila zelená. Konec konců i červená znamená zpomalení jízdy (tentokrát na nulu). Čili pokud na výstupu zesilovače je frekvence 1,8Hz místo 0,9Hz je to nepříjemné, ale není to příliš nebezpečné. Pokud tam ze stejného důvodu bude 7,2Hz místo 5,4Hz, dešifrátor na tuto frekvenci nebude nijak reagovat a bude se chovat, jako kdyby byl bez signálu.

## Proč se vlakovému zabezpečovači říká „Žívák“?

Existují dvě možnosti, jak kontrolovat bdělost strojvedoucího.

„Žívák“ - zařízení dá pokyn a strojvedoucí na něj musí zareagovat. Kontroluje se jeho bdělost a to, že žije. Pokud žije, systém se podle toho zachová. Náš systém je právě systém se Žívákem.

Starý název byl LVZ-Ž což značilo Liniový vlakový zabezpečovač se žívákem. Dnes se označuje jenom jako VZ - vlakový zabezpečovač.

„Mrtvák“ - strojvedoucí musí trvale dávat zařízení najevo že žije. Když to najevo nedává, je mrtvý a systém se podle toho zařídí. Bývá to tak, že strojvedoucí musí mít nohu na pedálu, pokud ji sundá přestane pro lokomotivu žít. Vychází se z předpokladu, že pokud je strojvedoucí neschopný řídit vlak, sundá nohu z pedálu, protože na to nemá sílu a nebo upadne. Systém je pro strojvedoucího značně nepříjemný (mějte nohu na pedálu celou šichtu...) a svádí k tomu, dát na pedál cokoli jiného. Podobný systém se používá například v USA.

Zařízení VZ umí ještě jednu věc a tou je přenos znaků z kmenového stanovištního návěstidla na stanoviště posunující lokomotivy. Potom se ovládací přepínač přepne do polohy "Spádoviště", čímž se vyřadí funkce kontroly bdělosti a mění se použité snímače. Na spádovišti by se použilo kódování "odzadu", protože lokomotiva je na konci sunuté soupravy. Není mi však známo, že by tento systém někde fungoval.

Toto povídání je poněkud zjednodušené, ač ne moc, aby byl srozumitelný i lidem, kteří nevědí o zařízeních na železnici nic, ale chtějí se něco dozvědět. Proto prosím případné štouraly, aby si to uvědomili.

---

Aktualizace: 15.11.2009