

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

27 717

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G07C 5/08 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-29898**
(22) Přihlášeno: **22.08.2014**
(47) Zapsáno: **20.01.2015**

(73) Majitel:
Technická univerzita v Liberci, Liberec, CZ

(72) Původce:
Ing. Jiří Kubín, Ph.D., Liberec, CZ
Ing. Martin Kysela, Liberec, CZ
Ing. Josef Kolář, Jablonec nad Nisou, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, Cejl 38, 602 00 Brno

(54) Název užitného vzoru:
**Zařízení pro sledování a zápis dat o provozu
vozidla, zejména tramvaje, trolejbusu nebo
autobusu**

CZ 27717 U1

Zařízení pro sledování a zápis dat o provozu vozidla, zejména tramvaje, trolejbusu nebo autobusu

Oblast techniky

5 Technické řešení se týká zařízení pro sledování a zápis dat o provozu vozidla, zejména tramvaje, trolejbusu nebo autobusu, které obsahuje vstupy dat, elektronickou jednotku a paměť k uchování dat.

Dosavadní stav techniky

10 Jsou známé systémy sledování a záznamu provozních stavů vozidel, tramvají, trolejbusů nebo autobusů atd., které jsou zpravidla součástí informačního systému vozidla. Tato zařízení obvykle obsahují vstupy napojené na datový systém vozidla elektronickou jednotku a paměť k uchování zaznamenaných dat, zejména jako nástroj pro sledování chování řidičů tramvají. Jedná se zejména o kontrolu dodržování provozních předpisů, kdy např. zadání povelu k otevření dveří dříve než tramvaj zcela zastaví je zakázáno. Nebo např. dodržení správného sledu úkonů při od-
15 pojení tramvaje od trakce se ukazuje jako důležité pro sledování, protože namísto postupného vypínání dílčích řídicích obvodů tramvaje řidič často přímo odpojí hlavní vypínač, čímž může dojít k poškození tramvaje a jejího vybavení.

Protože jsou známá zařízení koncipována jako součást komplexního datového (řídicího) systému vozidla, je jejich nasazení zejména u stávajících vozidel relativně nákladné a nelze je provést bez zásadní přestavby informačního systému vozidla. Toto je také hlavní nevýhodou dosavadního
20 stavu techniky.

Jsou také známa zařízení pro záznam jízdy označovaná jako „tachograf“, jejichž nevýhodou je však pevná implementace do systémů vozidla bez možnosti změny zapojení, takže je možno při případném hodnocení jízdy vozidla vycházet jen z pevně nastavených zaznamenávaných hodnot, které jsou využitelné hlavně v běžném provozním režimu.

25 Cílem technického řešení je odstranit nebo alespoň minimalizovat nevýhody dosavadního stavu techniky.

Podstata technického řešení

Cíle technického řešení je dosaženo zařízením pro sledování a zápis dat o provozu vozidla, zejména tramvaje, trolejbusu nebo autobusu, jehož podstata spočívá v tom, že vstupy, elektro-
30 nická jednotka a paměť jsou uspořádány na společné desce plošných spojů, na které jsou dále uspořádány optočleny spřažené se vstupy a elektrickou jednotkou, přičemž k desce plošných spojů je připojen napájecí vstup a celé zařízení je uspořádáno v pouzdře.

Výhodou tohoto řešení je, že zařízení umožňuje relativně snadno a s minimálními náklady sledovat provoz vozidla, zejména tramvaje, trolejbusu nebo autobusu, a umožňuje kromě sledování
35 provozu tramvaje, otevírání dveří atd. monitorovat např. správné vypnutí tramvaje, hlídat a sledovat nespolehlivé obvody atd. Pro ovládání tramvaje se totiž používají tři základní spínací prvky, stykače, relé, mikrospínače. Na vstupy zařízení se mohou zapojit spínací a rozpínací kontakty jednotlivých spínacích prvků tramvaje a následně je možné sledovat časový sled spínání a rozepínání konkrétních míst v některém z hlídaných obvodů tramvaje. Na základě logické ana-
40 lýzy a časové posloupností jejich sepnutí a vypnutí a postupnou eliminací dobře fungujících částí sledovaného obvodu je možné vysledovat vadný stykač, relé nebo mikrospínač a ten pak cíleně vyměnit. Další výhodou zařízení podle tohoto technického řešení je jeho nezávislost a univerzálnost, která ve své podstatě dovoluje připojit na vstup zařízení v podstatě libovolný zdroj signálu dle aktuální potřeby, takže je možné sledovat tímto zařízením např. příčiny nestandardního cho-
45 vání některého obvodu vozidla atd., což je využitelné hlavně při servisu a údržbě vozidla. Ukládání dat v ASCII formátu do prostého textového souboru také umožňuje bezproblémovou čitel-

nost dat i bez dalšího SW a snadnou přenositelnost dat zejména do SW pro tvorbu a zobrazení grafů, což je výhodné zejména pro získání snadněji vnímatelného přehledu o časovém průběhu změny sledovaných signálů. Ukládání dat na SD kartu je výhodné i z hlediska ceny a pak také z hlediska použitelnosti takového paměťového média, kdy je možné SD kartu jednoduše z čtečky
5 vyjmout a vložit ji např. do počítače, tabletu či mobilního telefonu.

Objasnění výkresu

Technické řešení je schematicky znázorněno na výkrese, kde ukazuje obr. 1 pohled na přední stranu zařízení, obr. 2 pohled na zadní stranu zařízení a obr. 3 pohled na vnitřní uspořádání zařízení.

10 Příklady uskutečnění technického řešení

Zařízení pro sledování a zápis dat o provozu vozidla, zejména tramvaje, trolejbusu nebo autobusu, je koncipováno jako modulární jednotka, která je uzpůsobena pro umístění do vozidla a pro připojení k požadovaným zdrojům signálu o provozu vozidla.

15 Zařízení obsahuje pouzdro 1, ve kterém je umístěna deska 2 plošného spoje. Na desce 2 plošného spoje je uložena elektronická jednotka 3 pro zpracování a vyhodnocování hodnot zjištěných na každém ze vstupů 4 sledovaných zdrojů signálu o provozu vozidla. Vstupy 4 jsou přes desku 2 plošných spojů a optočleny 5 napojeny na elektronickou jednotku 3.

Na desce 2 plošných spojů je dále uložena paměť zařízení, která je ve znázorněném příkladu provedení tvořena čtečkou 6 paměťových karet 60, zejména karet standardu SD nebo SDHC.
20 Paměť je v neznázorněném příkladu provedení tvořena jiným vhodným záznamovým prostředkem. Elektronická jednotka 3 se tak stará o zápis získaných dat do paměti, jak bude popsáno dále.

Elektronické jednotce 3 je přiřazena, nebo je jí elektronická jednotka 3 přímo opatřena, pracovní paměť, např. typu EEPROM, ve které je uložen ovládací SW celého zařízení. Ovládací software je v konkrétním příkladu provedení naprogramován v jazyce C/C++ a je postaven na operačním
25 systému FreeRTOS, přičemž využívá knihovni funkce FatFs pro zápis dat do paměti (na SD kartu) tak, aby data byla čitelná v ostatních zařízeních podporujících standard FAT-32. Hlavní vlákno ovládacího softwaru zajišťuje periodické sledování stavu jednotlivých vstupů 4, přičemž druhé vlákno ovládacího softwaru zajišťuje periodický zápis získaných dat do paměti (na SD
30 kartu 60).

Zařízení je na své přední straně opatřeno indikační LED 7, která z důvodu snadné identifikace stavu provozu svítí zeleně v situaci, kdy celý proces probíhá v pořádku, přičemž výskytu jakékoli chyby se tato LED 7 přepne a svítí nebo bliká červeně. Chybou je např. vadná, nebo špatně zformátovaná případně zaplněná paměť (SD karta).

35 Zařízení je pro své napájení elektrickou energií opatřeno napájecím vstupem 8, kterým je napojeno na elektrický rozvod vozidla, ve kterém je vestavěno, např. je napájeno DC napájením 24 V. Zejména pro uchování reálného času (RTC) i při výpadku hlavního napájení je zařízení opatřeno baterií 9.

40 Napájecí napětí i vstupy 4 jsou galvanicky odděleny od vnitřní elektroniky zařízení. Pro zvýšení ochrany před EMC je v neznázorněném příkladu provedení vnitřek pouzdra 1 pokryt vodivou kovovou vrstvou. Jednotlivé optočleny 5 jsou uloženy v pouzdru DIP a jsou vsazeny v patičkách, takže je možné tyto optočleny 5 v případě poškození na místě vyměnit bez použití zvláštního nářadí a pomůcek. V neznázorněném příkladu provedení jsou optočleny 5 tvořeny součástkami v tzv. SMD provedení.

45 Zařízení je ve znázorněném příkladu provedení opatřeno dvaceti vstupy 4, takže je schopno současně sledovat a registrovat až dvacet různých logických stavů, které nastanou ve vozidle během provozu zařízení. Vstupy 4 jsou binární, přičemž nastavená prahová hodnota pro rozhodování

Um je např. ± 12 V. Nezapojené vstupy 4 jsou při záznamu dat považovány za stav logické 0. Vstupní signály pro měřicí systém nabývají prakticky dvou logických hodnot, a to „log 0“, za kterou se považuje napětí snímané na konkrétním vstupu 4 rozsahu hodnot např. 0 až 12 V, nebo „log 1“, za kterou se považuje napětí snímané na konkrétním vstupu 4 v rozsahu hodnot např. 12 až 26,7 V (v konkrétním provedení zařízení pak max. 30 V). Prahovou hodnotu mezi „log 0“ a „log 1“ je možné upravit.

Zařízení pracuje tak, že automaticky odečítá stavy na vstupech 4 s nastavenou vzorkovací frekvencí, např. 100 Hz, obecně nejvhodněji se vzorkovací frekvencí v rozsahu od 1 do 1000 Hz. Pokud dojde ke změně na alespoň jednom vstupu 4, je stav vstupů 4 zaznamenán do bufferu elektronické jednotky 3. Stav bufferu se v pravidelných intervalech, např. každou sekundu, zapisuje do paměti zařízení, např. na uvedenou SD kartu 60 vloženou do čtečky 6. Data jsou podle znázorněného provedení na SD kartu 60 ukládána v ASCII formátu do prostého textového souboru. Tento způsob ukládání dat je sice datově poměrně neúsporný, protože jeden záznam zabere 34 Bytů, ale vzhledem ke kapacitě použité paměti je to nepodstatné. Při kontinuálním záznamu a průměrné změně stavů na vstupech 4 každou 1 sekundu se totiž na 1 GB SD kartu 60 vejde záznam za období delší než jeden rok. V neznázorněném provedení se data zapisují binárně a případně se ještě komprimují, což vede ke zmenšení datového objemu záznamu až 15×. V neznázorněném příkladu provedení je pro ukládání dat použita paměťová karta standardu micro-SDHC o kapacitě až 32 GB.

Ve znázorněném příkladu provedení je zařízení opatřeno standardizovaným USB konektorem 10 napojeným na desku 2 plošných spojů, např. pro stažení dat z SD karty 60 v módu mass-storage, pro aktualizaci ovládacího software, pro připojení zařízení přímo k PC a zavedení zaznamenaných dat přímo do PC a do vhodné aplikace.

V neznázorněném příkladu provedení je zařízení opatřeno komunikačním modulem, např. GSM modulem, Bluetooth modulem nebo Wi-fi modulem atd., pro bezdrátové odesílání získaných dat do on-line sledovacího systému a případně i pro dálkové ovládání zařízení, např. negovat vstupy, zakázat/povolit některé vstupy, měnit vzorkovací frekvenci sledování vstupů 4, nastavovat reálný čas, upravovat formát ukládaných dat, aj. Zařízení je v tomto příkladu provedení opatřeno prostředky pro ovládání komunikačního modulu a zajištění jeho funkce, stejně jako prostředky pro zajištění funkcí dálkového odesílání dat a dálkového ovládání. V dalším neznázorněném příkladu provedení je zařízení opatřeno prostředkem pro inicializaci bezpečného odpojení paměti, zejména tlačítkem pro zahájení procesu tzv. bezpečného odebrání paměťové karty 60. Stiskem tlačítka se bezpečně ukončí zápis dat na paměťovou kartu 60 a je možno kartu bezpečně vyjmout ze zařízení. Po opětovném vložení paměťové karty 60 dojde k automatickému připojení karty a zahájení zápisu dat na paměťovou kartu 60.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

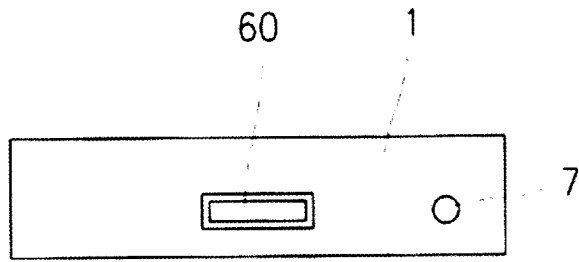
1. Zařízení pro sledování a zápis dat o provozu vozidla, zejména tramvaje, trolejbusu nebo autobusu, které obsahuje vstupy dat, elektronickou jednotku a paměť k uchování dat, **vyznačující se tím**, že vstupy (4), elektronická jednotka (3) a paměť jsou uspořádány na společné desce (2) plošných spojů, na které jsou dále uspořádány optočleny (5) spřažené se vstupy (4) a elektrickou jednotkou (3), přičemž k desce (2) plošných spojů je připojen napájecí vstup (8) a celé zařízení je uspořádáno v pouzdře (1).

2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že paměť obsahuje čtečku (6) napojenou na desku (2) plošných spojů a osazenou paměťovou kartou (60).

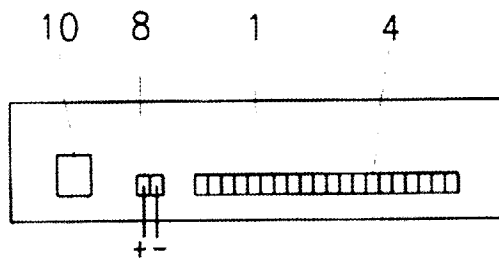
3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že elektronické jednotce (3) je přiřazena pracovní paměť, ve které je uložen ovládací SW celého zařízení.
4. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že k desce (2) plošných spojů je připojena indikační LED (7).
- 5 5. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že napájecí vstup (8) i datový vstup (4) jsou galvanicky odděleny od elektronické jednotky (3).
6. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že optočleny (5) jsou uloženy v pouzdru DIP a jsou vsazeny v patičkách.
- 10 7. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že pouzdro (1) je na svých vnitřních stranách pokryto vodivou kovovou vrstvou.
8. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že k desce (2) plošných spojů je připojen alespoň jeden bezdrátový komunikační modul.
9. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že k desce (2) plošných spojů je připojen alespoň jeden USB konektor (10).

15

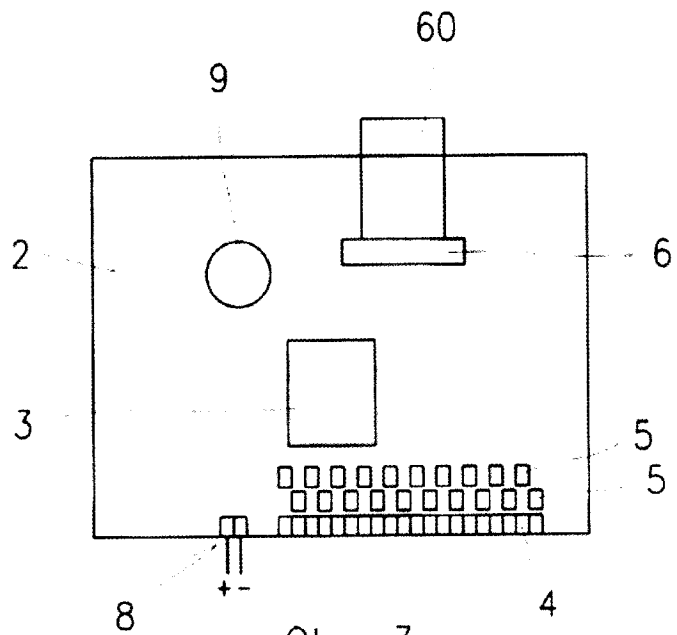
1 výkres



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Konec dokumentu