



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224 853

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 24 02 81
(21) PV 1326-81

(51) Int. Cl.³ G 08 G 1/01

(40) Zveřejněno 27 05 83
(45) Vydáno 01 08 85

(75)

Autor vynálezu ŠIMEK LEO ing., ŠTĚPÁN JIŘÍ ing.
MACEK OSKAR ing., MACEK RICHARD ing.
KYPTA KAREL, PRAHA

(54) Zařízení pro snímání a záznam dynamických charakteristik dopravního proudu

1

Vynález se týká zařízení pro snímání a záznam vybraných dynamických charakteristik dopravního proudu ve sledovaných úsecích dopravních tras.

Losud známé a používané měřicí metody a prostředky pro zjišťování charakteristik dopravního proudu se vyznačují statickým pojetím a vyžadují k následnému zpracování složité ruční i strojové výpočty. sběr vstupních informací vyžaduje velký počet pracovníků při využívání dílčí měřicí techniky a měření v terénu jsou ovlivněna klimatickými podmínkami. Další nevýhodou dosavadních metod je pohyb pracovníků po komunikaci při přípravě měření. Negativní vlivy na objektivitu vstupních informací má chování účastníků dopravy ovlivněných měřicí technikou viditelnou na komunikaci.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro snímání a záznam dynamických charakteristik dopravního proudu podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že sestává ze snímače dráhy, opatřeného vstupem pro připojení náhonu rychloměru. Tento snímač dráhy je prostřednictvím pracovního bloku připojen k rychloděrovači. Pracovní blok rychloděrovač a snímač dráhy jsou připojeny ke kontrolně řídicímu bloku, výhodně opatřenému zobrazovací jednotkou. Výhodné také je, zejména z důvodu dodržení stále přesnosti měření, jsou-li pracovní blok, rychloděrovač a snímač dráhy opatřeny stabilizační napájecí jednotkou se vstupem pro akumulátorovou baterii. Pracovní blok se může s výhodou sestávat z řídicího obvodu, ke kterému je připojen kontrolní obvod a multiplex. K řídicímu obvodu je také připojen prostřednictvím obvo-

du pro zpracování vstupních dat a smluvních značek a převáděcího obvodu reduktor. Prostřednictvím převodníku připojeného k převáděcímu obvodu je k řídicímu obvodu připojena časová jednotka. Tato časová jednotka je připojena k převáděcímu obvodu. Multiplex je připojen k obvodu měření dráhy, obvodu měření času mzdy, obvodu měření reálného času a prostřednictvím obvodu měření rychlosti převáděcímu obvodu. Řídicí obvod, kontrolní obvod a obvod měření času jízdy jsou připojeny na kontrolní a řídicí blok. Obvod měření dráhy, reduktor a obvod měření rychlosti jízdy jsou připojeny na snímač dráhy. Řídicí obvod a multiplex jsou připojeny na rychloděrovač.

Snímání dynamických charakteristik dopravního proudu měřicím vozidlem je značně operativní, bez větších nároků na počet pracovníků. Zpravidla se omezuje na řidiče vozu a spolujezdce, který kontrolu a obsluhuje měřicí zařízení. Získané údaje jsou dostatečně přesné a jejich hodnoty nejsou ovlivňovány uvedenými nepříznivými vlivy. Použití měřicího vozidla je ekonomicky výhodné a dává možnost získání výsledků měření v krátkém čase. Pracovníci, provádějící měření, nejsou přímo vystaveni nepříznivým klimatickým podmínkám.

Další výhodou je, že zařízení podle vynálezu nezpůsobuje zkreslení měření ovlivněním chování ostatních účastníků dopravy.

Vynález je dále blíže objasněn na příkladu jeho provedení pomocí výkresu, kde obr. 1 znázorňuje blokové schéma zařízení, obr. 2 uložení zařízení ve vozidle, obr. 3 ovládací panel kontrolního a řídicího bloku a obr. 4 vnitřní strukturu pracovního bloku.

Měřicí zařízení sestává ze šesti základních bloků. Na rychloměru vozidla je namontován snímač ujeté dráhy 5. V řešení jsou realizovány dva snímače ujeté dráhy 5. Jeden pracuje na optoelektrickém principu s rotující clonkou, která přerušuje světelný tok mezi zdrojem světla a snímací fotodiodou, clonka se otáčí na ose náhonu rychloměru. Jedno otočení clonky odpovídá ujeté dráze jednoho metru. Clonka má na svém obvodu deset přísně dělených průzorů, což umožňuje snímat ujetou dráhu s přesností desetiny metru. Druhý snímač, alternativně používaný, pracuje na principu homogenního magnetického pole vytvořeného rotujícím unašečem rychloměru. Unašeč je permanentní magnet, který jednou za otáčku hřídele vytvoří proti dalšímu pólovému nástavci (z permanentního magnetu) homogenní magnetické pole snímané bezkontaktním spínačem v monolitickém integrovaném obvodu. Monolitický integrovaný obvod je upevněn na krytu rychloměru spolu s přídatným pólovým nástavcem. Sled impulsů, odpovídajících ujeté dráze, je veden stíněným kabelem do pracovního bloku 2 umístěným pod sedadlem spolujezdce. V tomto bloku 2 se zpracují získané impulsy a přiřazují se k časové základně. Tím se získají po elektronickém zpracování údaje potřebné pro numerické zobrazení okamžité rychlosti, ujeté dráhy, průběžného a reálného času. Zobrazovací jednotka je na panelu kontrolního a řídicího bloku 1. Zároveň se v pracovním bloku 2 zpracují údaje pro osmibitový záznam rychloděrovačem 6, odpovídající okamžité rychlosti vozidla a vodící stopou průběžný čas měření. Pro orientaci v záznamu a pro dělení tras na úseky, lze pomocí ovládacích prvků na panelu kontrolního a řídicího bloku 1, (přes zpracování blokem 2), zaznamenat na děrné pásce současně s ostatními údaji ještě tzv. smluvené značky. Tyto značky v příslušném osmibitovém znaku při zpracování počítačem určují začátek měřicí jízdy, jednotlivé úseky měření

trasy, konec měření a označení chybného údaje. Rychloděrovač 6 je spouštěn ovládacím prvkem na panelu kontrolního a řídícího bloku 1. Na tomto bloku lze určit provoz děrovače s možností vkládání smluvených značek. Spouští se tím pouze krokový mechanismus pohonu rychloděrovače 6. Elektronická část rychloděrovače 6 je spouštěna na vlastním ovládacím panelu. Konec děrné pásky, nebo porucha na vlastním rychloděrovači 6 jsou elektronicky indikovány a opticky signalizovány na ovládacím panelu rychloděrovače 6 i na panelu kontrolního a řídícího bloku 1 a to svítící diodou oranžové barvy. Tento signál je v zorném poli obsluhy s ostatními ovládacími a kontrolními prvky. Celé měřicí zařízení je střídavě energeticky napájeno ze dvou dvojic olověných akumulátorových baterií 4. Každá dvojice je sériově spojena. Napájecí napětí je 12 V a 24 V stejnosměrných. Tto napětí jsou z obou dvojic akumulátorů vedena do napájecí stabilizační jednotky 3 a napájí rychloděrovač 6. Sada akumulátorových baterií 4 je umístěna na speciální desce zavešadlového prostoru vozu. Stabilizační napájecí jednotka 3 napájí v pěti samostatných větvích napětími 5 V a v jedné větvi 12 V elektrické obvody pracovního bloku 2 včetně optoelektrického nebo magnetického snímače 5 a také obvody kontrolního a řídícího bloku 1 včetně optické a akustické signalizace a zobrazovací jednotky. Větev 24 V napájí přes elektronickou pojistku rychloděrovač 6 vybavený vlastními elektronickými obvody. Napětí dvojice akumulátorových baterií 4 je indikováno měřicími přístroji s potlačenou nulou na panelu stabilizační napájecí jednotky 3. Napětí 5 V v každé z pěti větví a jedné větve 12 V je indikována na téže panelu svítícími diodami. Všechny napájecí větve jsou jištěny elektronicky nebo tavnými pojistkami.

Rozmístění jednotlivých dílů měřicího zařízení v prostoru měřicího vozidla ukazuje obr. 2. Toto rozmístění je důležité z důvodů zachování podmínek provozu vozidla stanovených technickým průkazem vozidla a nenarušuje cestovní prostor měřicího vozidla. Z důvodu bezpečnosti a ochrany zařízení je pro případ poruchy na elektrickém vybavení vozidla namontován hasicí přístroj, umístěný v zadním prostoru vozidla.

Ovládací prvky na panelu kontrolního a řídícího bloku 1 umístěného v odkládací skříňce palubní desky vozidla, znázorňuje obr. 3. Pohon rychloděrovače 6 je spouštěn tlačítkem 11, je-li vyžadována možnost zanášení smluvených značek, bez zanášení značek je ovládán tlačítkem 12. Nastavení údaje reálného času v hodinách na zobrazovací jednotce 29 se provádí tlačítkem 13 pro údaj hodiny a tlačítkem 14 pro údaj minuty. Zastavení chodu hodinového časového údaje lze provést tlačítkem 18. Zastavení lze využít při seřizování časového údaje a nemá vliv na ostatní měření ani indikované hodnoty. Měření ujeté dráhy lze volit podle jednotek tlačítkem 17. Na zobrazovací jednotce 29 lze střídavě odečítat ujetou dráhu ve zvolených jednotkách při stlačeném tlačítku 19, čas měření v sekundách při stlačeném tlačítku 20, okamžitou rychlost ($\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$) při stlačeném tlačítku 22. Tlačítka 19 až 22 mají řadovou aretaci, čímž se při volbě kteréhokoliv tlačítka vyřadí předchozí zvolené odečítání, aniž se naruší funkce vlastního měření a záznamu. Tlačítku 23 slouží k nulování údaje ujeté dráhy zobrazovací jednotky 29 a tlačítkem 24 se stejným způsobem nuluje údaj času měření tlačítkem 15 a 16 slouží k zastavení údaje na zobrazovací jednotce 29 a jeho odečtení z jednorázové paměti přístroje. Tlačítko 15 zastaví údaj o měření drah a tlačítko 16 údaj o času měření. Po uvolnění tlačítek zobrazí zobrazovací jednotka 29 hodnotu, která v době odečtu

již byla změřena, bez ohledu na dobu, po kterou bylo odečítáno. Zanášení smluvených značek do záznamu na děrné pásce se provádí tlačítka 25, 26, 27 a 28 v příslušném váhovém kódu. Pro záznam a pozdější vyhodnocení znamená stlačení tlačítka 25 začátek měřicí jízdy, tlačítka 26 chybný údaj, či poruchu, stlačení tlačítka 27 znamená dělení na jednotlivé úseky měřené trasy a tlačítka 28 konec měřicí jízdy. Stlačení kteréhokoliv tlačítka smluvených značek, tj. 25 až 28, je akusticky signalizováno reproduktorem umístěným ve skříni kontrolního a řídicího dílu. Akustická signalizace zajišťuje kontrolu stisknutí tlačítek při jakémkoliv hluku v prostoru vozidla. Porucha rychloděrovače 6 nebo konec děrné pásky opticky signalizuje oranžově svítící dioda 30. Kontrolní a řídicí blok 1 obsahuje mimo výše uvedené prvky elektronické obvody akustické signalizace smluvených značek. Filtreační obvody a dekodovací obvody pro numerické zobrazení jednotlivých hodnot zobrazovací jednotkou 29.

Vnitřní strukturu pracovního bloku 2 znázorňuje obr. 4. Časová jednotka 35 dodává měřícím obvodům potřebné kmitočty od 1 Hz po 1 kHz. Kmitočet 1 Hz se užívá pro vzorkování, nabíhání a vybavování okamžitých pamětí. Ostatní odvození kmitočty jsou určeny pro časovací obvody a převodník. Kmitočet 1 kHz je určen pro uzavírání jednotlivých kroků. Základem časové jednotky je oscilátor řízený krystalovým výbrusem na kmitočtu 100 kHz, z něhož se odvozuji zmíněné kmitočty pomocí integrovaných děličů a čítačů TTL.

Měření rychlosti jízdy 40 je řešeno jako načítávání impulsů dodávaných snímačem dráhy 2. Tyto načítané impulsy jsou nulovány a transponovány pomocí sekundových impulsů a po přiřazení desetinné čárky je údaj o rychlosti jízdy zobrazován po stlačení tlačítka 21 na zobrazovací jednotce 29 bloku 1. Odečet se provádí s přesností $0,1 \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$, což odpovídá základnímu odečitatelnému odvalení kola vozidla. Měření času jízdy 41 načítá sekundové impulsy jako skutečný čas jízdy měřicího vozidla (tento údaj je nulovatelný tlačítkem 24 na bloku 1). Měření reálného času 42 představují v podstatě digitální hodiny řízené impulsy z časové jednotky 35. Hodiny mají možnost nastavení času rychlým chodem vpřed v hodinách i minutách, případně chodem zpět (tlačítka 13, 14, 18 na bloku 1). Údaj o ujeté dráze zpracovávají obvody 38 přímo v $(\text{m.}10^{-1})$, nebo pomocí reduktoru 39 v metrech.

Při zobrazení na čtyřmístné zobrazovací jednotce 29 je tedy možno měřit do 999,0 (m), nebo při použití reduktoru, ovládaného tlačítkem 17 na bloku 1 do 9999 (m). Údaje ujeté dráhy lze nulovat tlačítkem 23 na bloku 1. Po překročení údaje o měřené dráze nad uvedenou hodnotu se načítává vzdálenost průběžně bez zobrazení jednotek $(\text{m.}10^4)$. Používaný numerický rozsah plně postačuje pro určené využití měřicího vozidla. Obvody pro měření ujeté dráhy 38 a času jízdy 41 jsou opatřeny jednorázovou pamětí, která umožňuje zastavení načítaného údaje pomocí tlačítek 15 a 16 na bloku 1 a jejich odečtení na zobrazovací jednotce 29.

Vlastní měření pokračuje průběžně a při uvolnění uvedených ovládacích prvků se zobrazí údaj nezkreslený odečtem. Obvod pro zpracování vstupních dat a smluvených značek 36 umožňuje mimo zpracování údajů o rychlosti vozidla, zanášet do záznamu prováděného rychloděrovačem 6 a řízeného obvodu 31 a 32, také smluvené značky. Značek lze použít osm a využívají volné váhy osmibitového znaku v rozmezí váhy 248 až 255 osmitového znaku děrovače. Informace o rychlosti vozidla v (m.s^{-1}) se převádí do osmibitového znaku převodníkem 34, který

přes obvody 31 řízení rychloděrovače 6 ovládá záznamový mechanismus děrovače. Činnost rychloděrovače 6 je zpětně kontrolována vlastními kontrolními obvody a v součinnosti s kontrolními obvody pracovního bloku 32 je případná porucha indikována opticky.

Pro všechny výše uváděné měřené parametry se používá jedna zobrazovací jednotka 29. Proto jsou údaje o ujeté dráze, rychlosti, času jízdy a reálném čase přepínatelně zobrazovány pomocí multiplexu 33 ovládaného tlačítka 19 až 22 na bloku 1. Použití jedné zobrazovací jednotky s multiplexem a přepínáním vychází jako nejvhodnější z rozměrového a ekonomického zvážení pro dané použití.

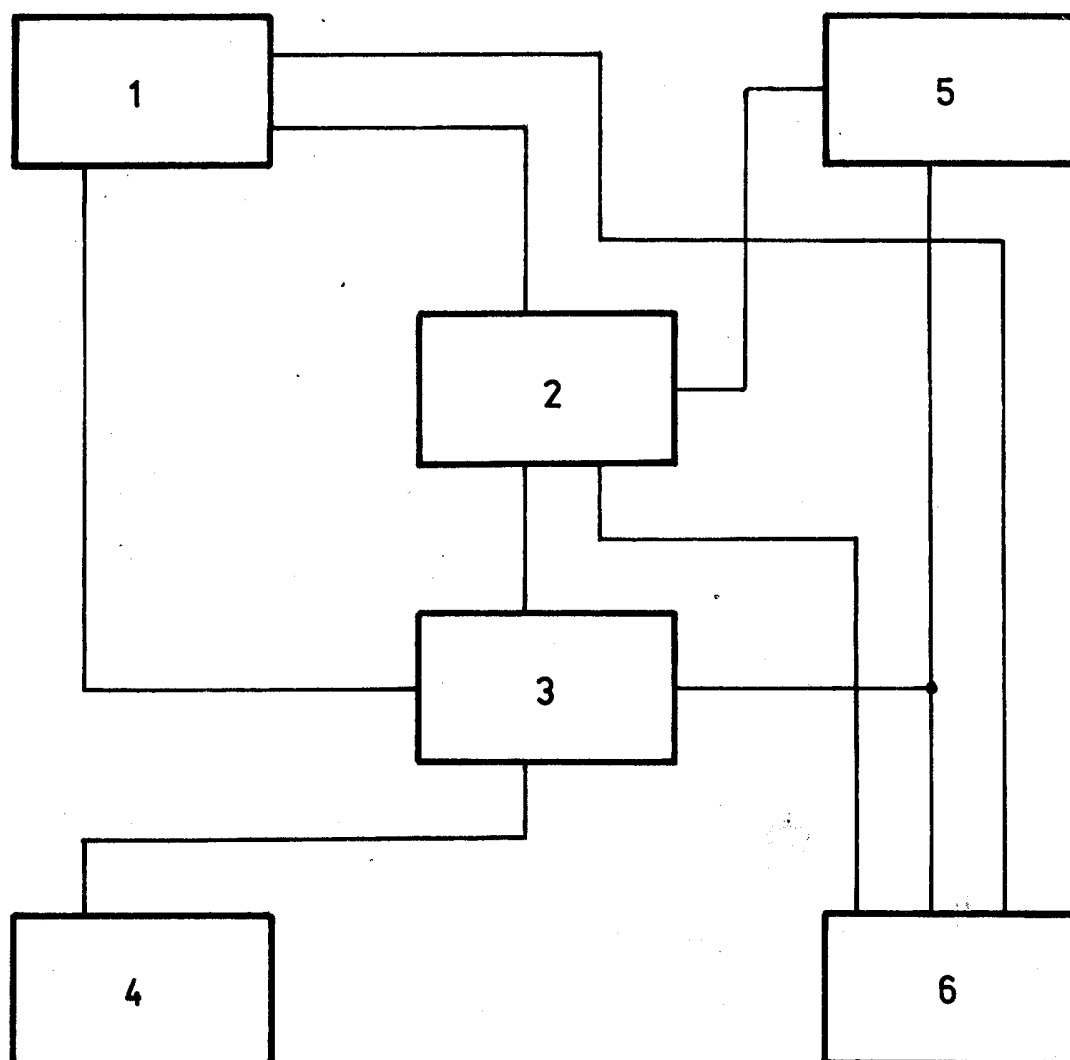
Elektronické měřicí zařízení vozidla pro snímání a záznam dynamických charakteristik dopravního proudu se vyznačuje tím, že v jedoucím měřicím vozidle je optoelektrickým nebo magnetickým snímačem dráhy 5 získán údaj o ujeté dráze. Tento údaj je zpracováván v pracovním bloku 2, spolu s časovými údaji z téhož bloku 2 na údaje o rychlosti a o časových závislostech. Zároveň příslušnými obvody bloku 2 jsou zpracovávány údaje o okamžité rychlosti vozidla. Údaj okamžité rychlosti lze numericky zobrazit na čtyřmístné zobrazovací jednotce 29 kontrolního a řídicího bloku 1 a automaticky se zaznamenává rychloděrovačem 6 na děrnou pásku v sekundových odečtových intervalech. Takový záznam odpovídá následnému zpracování počítačem. Rychloděrovač 6 je ovládán synchronizačními sekundovými impulsy z bloku 2 a zároveň v každém kroku rychloděrovač 6 zaznamená údaj okamžité rychlosti v podobě osmistopého váhového kódu zpracovného blokem 2. Chod rychloděrovače 6 je možné ovládat také pomocí ovládacích prvků kontrolního a řídicího bloku 1. Tímto lze zobrazovat okamžitou rychlost vozidla i bez záznamu rychloděrovačem 6. Na zobrazovací jednotce 29 kontrolního a řídicího bloku 1 lze volit přepínačem 19 + 22 zobrazení výše uvedené hodnoty okamžité rychlosti, ujetou dráhu, čas měření a reálný čas. Pomocí ovládacích prvků 25, 26, 27 a 28 kontrolního a řídicího bloku 1 lze do záznamu rychloděrovače 6 vnášet smluvené značky. Tvar a váhový kód těchto značek je zpracován pracovním blokem 2 spolu s údaji o okamžité rychlosti. Znašení značky je ekusticky indikováno kontrolním obvodem bloku 1. Celé měřicí zařízení je energeticky napájeno přes napájecí stabilizační napájecí jednotku 3 ze dvou přepínatelných dvojic akumulátorových baterií 4, umístěných ve společném držáku. Kontrola napětí měřicími přístroji a přepínání napájecích akumulátorů se provádí na panelu stabilizační napájecí jednotky 3 současně s jištěním a optickou indikací příslušných napájecích větví. Hlavní vypínače energetických zdrojů je také na panelu napájecí stabilizační jednotky 3.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

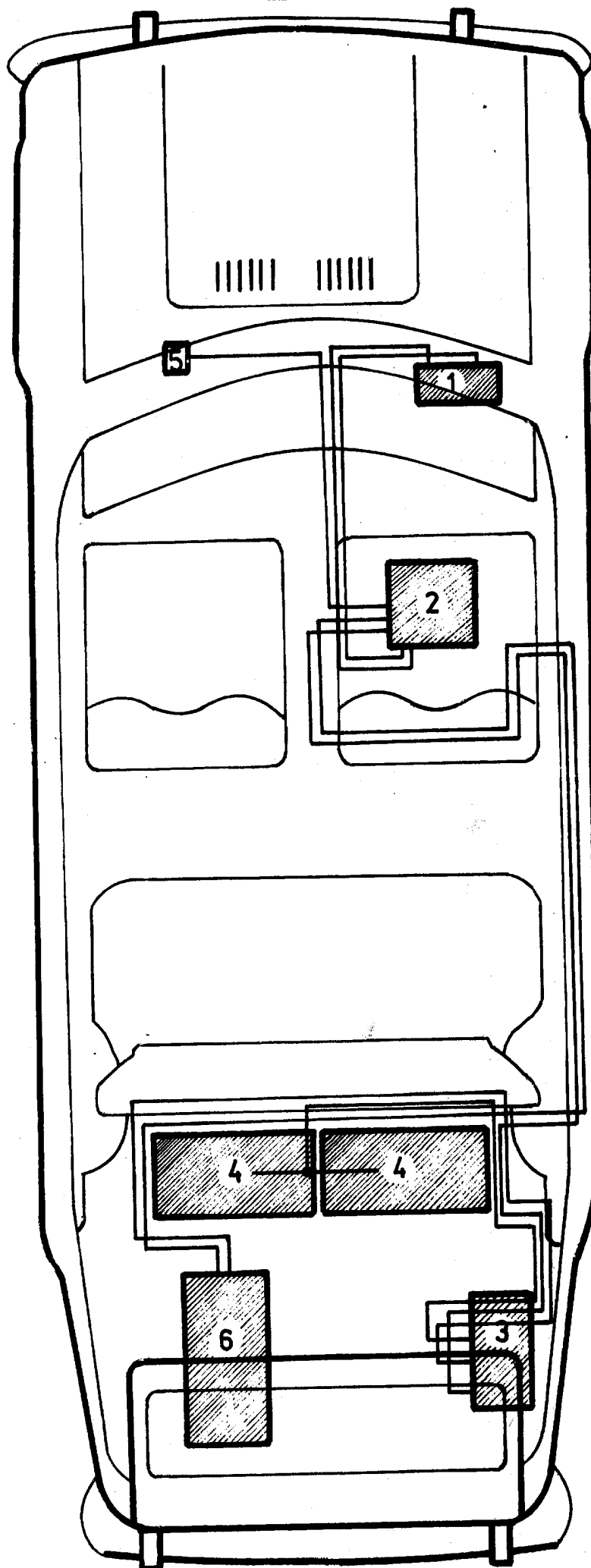
1. Zařízení pro snímání a záznam dynamických charakteristik dopravního proudu, v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že sestává ze snímače dráhy (5), opatřeného vstupem pro připojení náhonu rychloměru, který je připojen prostřednictvím pracovního bloku (2) k rychloděrovači (6), přičemž pracovní blok (2), rychloděrovač (6) a snímač dráhy (5) jsou připojeny ke kontrolnímu a řídicímu bloku (1).
2. Zařízení podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že pracovní blok (2) sestává z řídicího obvodu (31), ke kterému je připojen prostřednictvím obvodu (36) pro

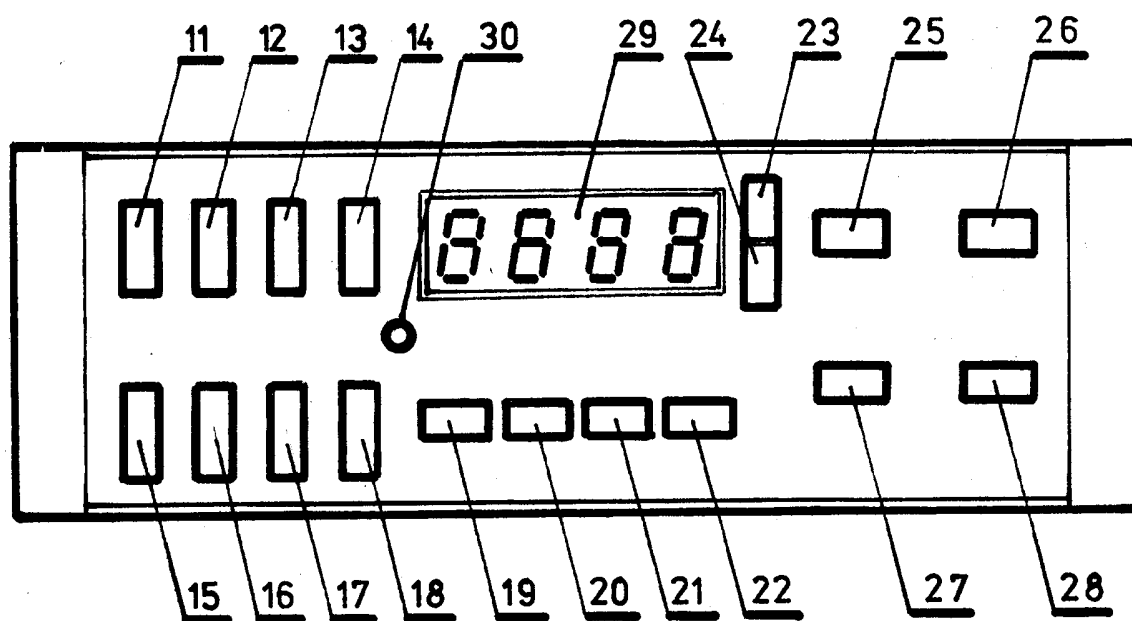
zpracování vstupních dat a smluvních značek a převáděcího obvodu (37) a reduktor (39), a prostřednictvím převodníku (34), který je připojen k převáděcímu obvodu (37), časová jednotka (35), která je připojená k převáděcímu obvodu (37), dále je k řídicímu obvodu (31) připojen kontrolní obvod (32) a multiplex (33), připojený k obvodu (38) měření dráhy, obvodu (41) měření času jízdy, obvodu (42) měření reálného času a prostřednictvím obvodu (40) měření rychlosti k převáděcímu obvodu (37), přičemž řídicí obvod (31), kontrolní obvod (32) a obvod (41) měření času jízdy jsou připojeny na kontrolní a řídicí blok (1), obvod (38) měření dráhy, reduktor (39) a obvod (40) měření rychlosti jízdy jsou připojeny snímač dráhy (5), přičemž řídicí obvod (31) a multiplex (33) jsou připojeny na rychloděrovač (6).

4 výkresy

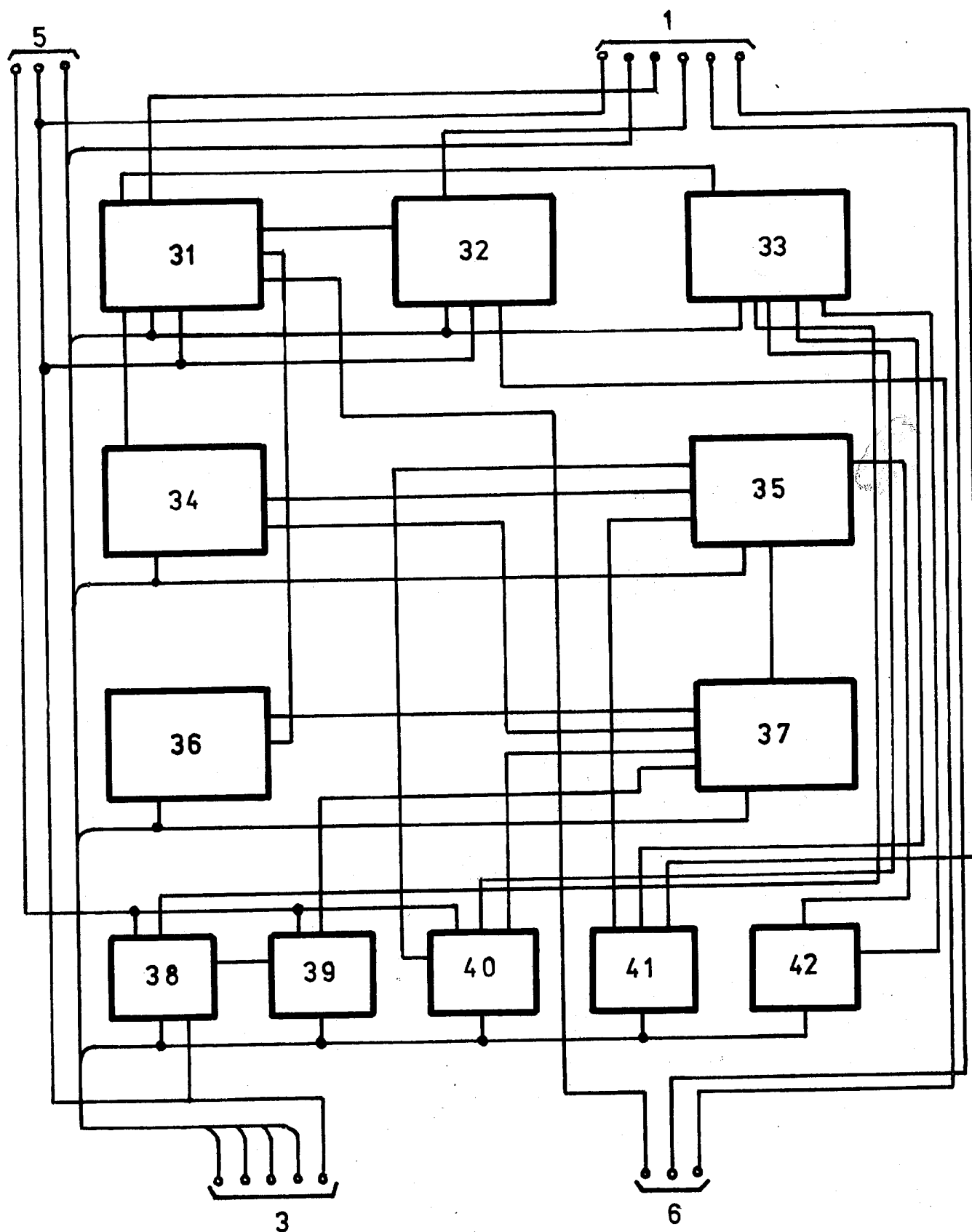


Obr.1.





Obr. 3.



Obr.4.