

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

# 19069

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:  
**G01N 27/407** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2008 - 20027**  
(22) Přihlášeno: **13.06.2008**  
(47) Zapsáno: **10.11.2008**

(73) Majitel:

Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i., Praha, CZ

(72) Původce:

Dolejš Jan Ing. CSc., Mirošovice, CZ  
Toufar Oldřich Ing., Stareč, CZ  
Mašata Ondřej Ing., Benešov, CZ  
Knížek Josef Ing., Zvánovice, CZ

(74) Zástupce:

Ministerstvo zemědělství ČR, Mgr. Hana Jirkalová, Těšnov 17, Praha 1, 11705

(54) Název užitého vzoru:

**Autonomní systém pro měření a záznam koncentrace plynů**

**CZ 19069 U1**

## Autonomní systém pro měření a záznam koncentrace plynů

### Oblast techniky

Řešení se týká autonomního systému pro měření a záznam koncentrace plynů ve stájích zvířat, jednak v životní zóně zvířat, jednak ve výdechách z objektu za účelem měření koncentrace plynů pro výpočet emisí.

### Dosavadní stav techniky

Pro měření koncentrace plynů (amoniak  $\text{NH}_3$ , oxid uhličitý  $\text{CO}_2$ , sirovodík  $\text{H}_2\text{S}$  a metan  $\text{CH}_4$ ) v životní zóně zvířat nebo ve výdechách z objektu ustájení zvířat je nutné instalovat do prostoru stáje měřicí systém. Ten je složen z měřicí ústředny pro záznam hodnot, která je umístěna na bezpečném místě v příslušenství stáje, s možností napojení na el. síť 230 V/60 Hz, čidly pro měření výše uvedených plynů a vše mezi měřicí ústřednou a čidly plynů je propojeno kabelovým systémem. Instalace měřicích kabelů k jednotlivým čidlům je velmi náročná na práci. Instalované kabely nesmí omezovat technologické operace ve stáji a nesmí přijít do styku s ustájenými zvířaty s ohledem na jejich přerušení a možnosti úrazu zvířat.

Pro měření některých plynů, např. amoniaku a oxidu uhličitého, existují sice samostatné měřicí přístroje, které jsou ale cenově drahé, nebo se nedají použít k záznamu hodnot koncentrace plynu. Jedná se o přístroje na měření koncentrace  $\text{NH}_3$  (např. Oldham MX 21), které sice zaznamenávají koncentrace od hranice 1 ppm, a přístroj na měření  $\text{CO}_2$  (např. Testo), který však nemůže být používán pro nepřetržitý záznam uvedeného plynu. Zvyšující se nároky na komfort ustájení zvířat a zdraví jejich i obsluhujícího personálu však nutí provozovatele stáji tyto měřicí přístroje nakupovat a ve stájích instalovat. Kvalitních komplexních přístrojů je ale stále málo.

### Podstata technického řešení

Uvedené nedostatky odstraňuje autonomní systém pro měření a záznam koncentrace plynů, skládající se z akumulátoru, paměťového záznamníku dat, konektoru a energetického zdroje, podle technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že akumulátor je připojen k elektrické síti a je opatřen diodami, dále je spojen s paměťovým záznamníkem dat, konektorem pro připojení čidla, s nabíjecím obvodem s LED-diodou, která je spojena rovněž i s komparátorem, přičemž nabíjecí obvod je tvořen akumulátorem, paměťovým záznamníkem dat, čidlem a spínačem, kdy čidlo u LED-diody je připojeno přes konektor do zásuvky.

Autonomní systém podle technického řešení se dále vyznačuje tím, že paměťový záznamník dat je jedno-kanálový.

Autonomní systém podle technického řešení se dále vyznačuje tím, že konektor je tří-kolíkový.

Je výhodné, když je autonomní systém podle technického řešení vytvořen ze zdroje el. proudu (např. akumulátor - 12 V/1,3 Ah), záznamníkem dat (jedno-kanálový, pro záznam proudu 0 až 20 mA), obvodem pro nabíjení akumulátoru a čidla na měření koncentrace plynů. Součástí autonomního systému podle technického řešení je i softwarové vybavení pro stažení dat ze záznamníku do počítače a jejich transformaci na požadovaný rozměr dat. K měření a záznamu hodnot koncentrace plynů mohou být využita čidla z běžných systémů měření, podmínkou je, že u popísaného zařízení je pro připojení k čidlu používáno stejného typu 3-kolíkového konektoru. Pro měření koncentrace plynů může být použito čidel pro amoniak, metan, sirovodík, ozon a oxid uhličitý. Zapojeno je vždy jen jedno čidlo. Uvedená čidla musí mít proudový nebo napěťový výstup. Při praktickém provedení tvoří zařízení akumulátor, obvod pro nabíjení a záznamník dat jeden celek. Do tohoto celku se konektorem připojuje požadované čidlo na plyn. Uvedený autonomní systém podle technického řešení se vloží do obalu, který je průchodný pro vzduch, zapne se napájení a odstartuje magnetem začátek měření. Autonomní systém podle technického řešení se pověsí do prostoru podle požadavků na dané měření. Po uplynutí požadované doby měření se

magnetem zastaví měření, vypne se napájení proudem, odpojí se čidlo a zařízení se přenesse k počítači. Záznamník se spojí datovým kabelem s počítačem (rozhraní RS-232) a data se přetáhnou do počítače. Po nabití baterie je autonomní systém podle technického řešení připraven pro připojení čidla a k dalšímu měření. Nabíjení baterie je signalizováno LED-diodou.

5 Autonomní systém se výhodně skládá z běžně dostupných prvků, jakými jsou akumulátor 1, jedno-kanálový paměťový záznamník 2 dat a 3-kolíkový konektor 5. Předmětem ochrany je zejména spojení akumulátoru 1, jedno-kanálového paměťového záznamníku 2 dat, 3-kolíkového konektoru 5 pro připojení čidla 3 a pro nabíjecí obvody 4 akumulátoru 1.

10 Nově vytvořený je nabíjecí obvod 4, který zahrnuje funkci signalizace stavu akumulátoru 1 - nabitý resp. vybitý - a připojení akumulátoru 1 k záznamníku 2 dat a čidlu 3 přes spínač 6. Čidlo 3 pro měření přítomnosti plynů (amoniak  $\text{NH}_3$  nebo sirovodík  $\text{H}_2\text{S}$  nebo metan  $\text{CH}_4$  a nebo oxid uhličitý  $\text{CO}_2$ ) je připojeno přes 3-kolíkový konektor 5.

15 Nabíjecí obvod 4 se vyznačuje tím, že nabíjí ze síťového zdroje 230 V/60 Hz akumulátor 1. Aktuální stav kapacity akumulátoru 1 je vyhodnocen komparátorem 12 a je vyjádřen svitem různobarevných LED-diod. LED-dioda 13 signalizuje vybitý akumulátor 1. LED-dioda 14 signalizuje připravenost k měření. Síťový napáječ 230/12 V je spojen kabelem 9 napětí 12 V a 3-kolíkovým konektorem 5 do zásuvky 10 napájení 12 V. Činnost nabíjení akumulátoru 1 je indikována LED-diodou 16. Použitý jedno-kanálový paměťový záznamník 2 dat umožňuje ukládání dat v reálných hodnotách koncentrace zkoumaných plynů v ppm jednotkách a objemových % dle individuálního  
20 naprogramování přes software v počítači 17. Uložená data lze příslušným softwarem převést do počítače 17 a dále zpracovávat. Hodnoty koncentrace plynu je možné odečítat z displeje 11 záznamníku 2 dat.

25 Autonomní systém podle technického řešení je velmi spolehlivý, rychlý a levný měřicí systém. Jeho celková cena je dána cenou akumulátoru 1, záznamníku 2 dat a nabíjecím obvodem 4 a 3-kolíkovým konektorem 5, vše v současné celkové ceně v ČR kolem 8.000 Kč. Čidla, která se používají, pracují na elektrochemickém, katalytickém a infračerveném principu. Jejich současná cena v ČR je kolem 20.000 Kč. Celý autonomní systém podle technického řešení tedy nyní v ČR stojí 28.000 Kč pro jeden plyn. V porovnání například s dosud hojně používaným přístrojem Oldham MX 21 (pro měření  $\text{NH}_3$ ), jehož cena je nyní v ČR cca 70.000 Kč, je toto nové řešení  
30 2,5× levnější. Pokud již někdo používá na měření plynů nějaké jiné zařízení, může používat čidla od tohoto zařízení i v autonomním systému podle technického řešení. Podmínkou je použití stejných konektorů pro připojení čidel. Tím jsou oba měřicí systémy navzájem kompatibilní, jak bylo úspěšně odzkoušeno původci technického řešení.

#### Přehled obrázků na výkresech

35 Na příložených výkresech je schematicky zobrazen autonomní systém podle technického řešení. Na obr. 1 je schéma celého autonomního systému, na obr. 2 je detail kompaktního celku se záznamníkem 2 dat, obr. 3 znázorňuje pohled na kompaktní celek se spínačem akumulátoru s LED-diodami, na obr. 4 je zobrazen detail kompaktního celku s 3-kolíkovým konektorem 5.

40 Následující příklad provedení autonomní systém pro měření a záznam koncentrace plynů podle technického řešení pouze dokládá, aniž by ho jakkoliv omezoval.

#### Příklady provedení

45 Kompaktní celek tvoří akumulátor 1, obvod 4 nabíjení akumulátoru 1 s obvody pro signalizaci stavu nabití akumulátoru 1, realizované LED-diodou 13, signalizující stav vybití akumulátoru 1, a LED-diodou 14, signalizující stav připravenosti k měření. Další součástí je záznamník 2 dat, který je propojen s 3-kolíkovým konektorem 5 pro připojení paměťového záznamníku 2 dat přes rozhraní RS-232 s počítačem 17. Interval ukládání dat je předem naprogramovaný přes počítač 17. Na záznamníku 2 dat je umístěno startovací zařízení 7, kterým se uvádí do činnosti záznam výstupního proudu z připojeného čidla 3. Průběžné stavy koncentrace měřeného plynu jsou zob-

razovány na displeji 11 záznamníku 2 dat. Do 3-kolíkového konektoru 5 je svedeno společně napájení záznamníku 2 dat a připojeného vnějšího čidla 3 a vedení výstupního napětí z čidla 3 do záznamníku 2 dat. Tento 3-kolíkový konektor 5 s mechanickým jistěním zasunutí je stejný jako konektory v běžných systémech, z něhož se využívá pro měření celá řada čidel 3 pro jednotlivé plyny. Obvod 4 nabíjení akumulátoru 1 se uvádí do činnosti spínačem 6 napájení akumulátoru 1. Mimo tento kompaktní celek existuje čidlo 3, které se připojuje do 3-kolíkového konektoru 5. Pro toto zařízení jsou k dispozici samostatná čidla 3 pro amoniak (NH<sub>3</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), dioxid uhličitý (CO<sub>2</sub>), sirovodík (H<sub>2</sub>S) a ozon (O<sub>3</sub>), všechna používaná v běžných systémech měření. Připojeno může být vždy jenom 1 čidlo 3. Dalším prvkem mimo kompaktní celek je síťový zdroj 16 napětí 230 V/60 Hz, který je spojen přívodním kabelem 9 napětí 12 V do zásuvky 10 napájení 12 V v době nabíjení akumulátoru 1.

Činnost autonomního systému podle technického řešení před měřeními je následující:

Akumulátor 1 je dobíjen na maximální kapacitu přes síťový napáječ 16 a obvod 4 nabíjení akumulátoru. Činnost nabíjení je signalizována LED-diodou 15. Nabití akumulátoru 1 na požadovanou kapacitu signalizuje LED-dioda 14. Záznamník 2 dat je naprogramován přes rozhraní RS-232 na počítači 17 se specifickým softwarem (viz obr. 2).

Start měření:

Do 3-kolíkového konektoru 5 se připojí požadované čidlo 3 pro konkrétní plyn. Spínačem 6 napájení akumulátoru 1 se zapne napájení čidla 3 a záznamníku 2 dat. Kompaktní celek s připojeným čidlem 3 se vloží do vzduchu propustné tkaniny, opatří zachytným zařízením a umístí na místo měření. Záznamník 2 dat se uvede do činnosti startovacím zařízením 7 permanentním magnetem.

Konec měření:

Kompaktní celek připojeným čidlem 3 se sejme z místa měření. Vyjme se z propustné tkaniny, magnetem se ukončí činnost funkce záznamníku 2 dat na startovacím zařízením 7 a vypne se spínačem 6 napájení akumulátoru 1, který napájí záznamník 2 dat a připojené čidlo 3. Čidlo 3 se odpojí od 3-kolíkového konektoru 5.

Stažení dat ze záznamníku 2:

Spínačem 6 napájení akumulátoru 1 se zapne napájení záznamníku 2 dat. Výstup záznamníku 2 dat se spojí datovým kabelem 18 s rozhraním RS-232 v počítači 17 a pomocí původci vytvořeného softwaru se data přemístí do počítače 17 a jsou tam dále zpracovávána. Data jsou v záznamníku 2 vymazána a podle potřeby může být záznamník 2 dat přeprogramován na jiné čidlo 3. Kompaktní zařízení se dopraví k síťovému napáječ 16 230 V/60 Hz a spojí kabelem 9 napětí 12 V přes zásuvku 10 napětí 12 V s obvodem 4 nabíjení akumulátoru 1 a akumulátorem 1. Po nabití akumulátoru 1 je kompaktní celek připraven k dalšímu použití.

#### Průmyslová využitelnost

Autonomní systém je kompaktní celek, který by mohl být základem pro univerzální systém měření stájevých plynů. Je velmi spolehlivý, rychlý a nejméně 2× levnější oproti dosud používaným zařízením.

40

## N Á R O K Y   N A   O C H R A N U

1. Autonomní systém pro měření a záznam koncentrace plynů, skládající se z akumulátoru, paměťového záznamníku dat, konektoru a energetického zdroje, **vyznačující se tím**, že akumulátor (1) je připojen k elektrické síti přes síťový napáječ (16), kabelem (9) napětí 12 V

a zásuvku (10) napájení 12 V s obvodem (4) nabíjení akumulátoru (1), který je spojen spínačem (6) napájení akumulátoru (1) s komparátorem (12) napětí, a který je opatřen LED-diodami (13), (14) pro signalizaci vybitého a nabitého akumulátoru (1) a LED-diodou (15), která signalizuje nabíjení akumulátoru (1), dále je spojen s paměťovým záznamníkem (2) dat přes 3-kolíkový konektor (5) s vnějším čidlem (3).

2. Autonomní systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že paměťový záznamník (2) dat je jedno-kanálový.

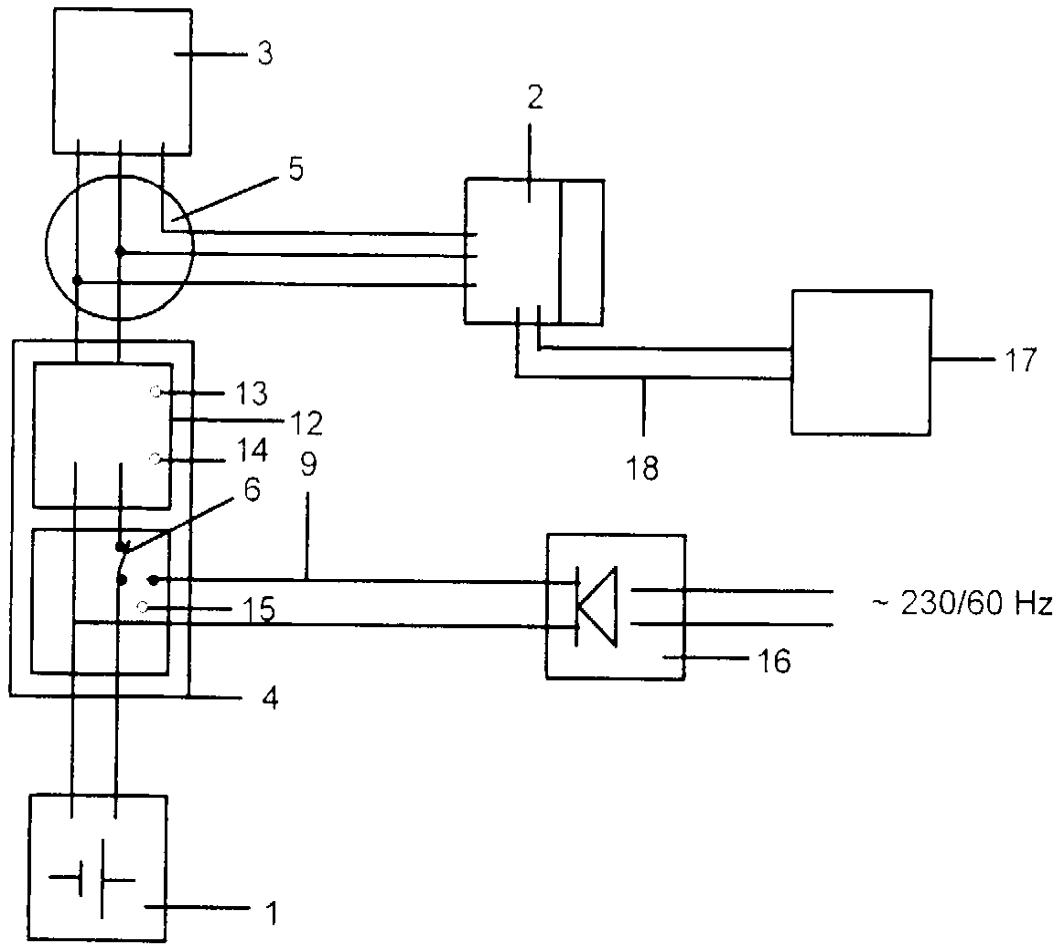
3. Autonomní systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že konektor (5) je tří-kolíkový.

#### 4 výkresy

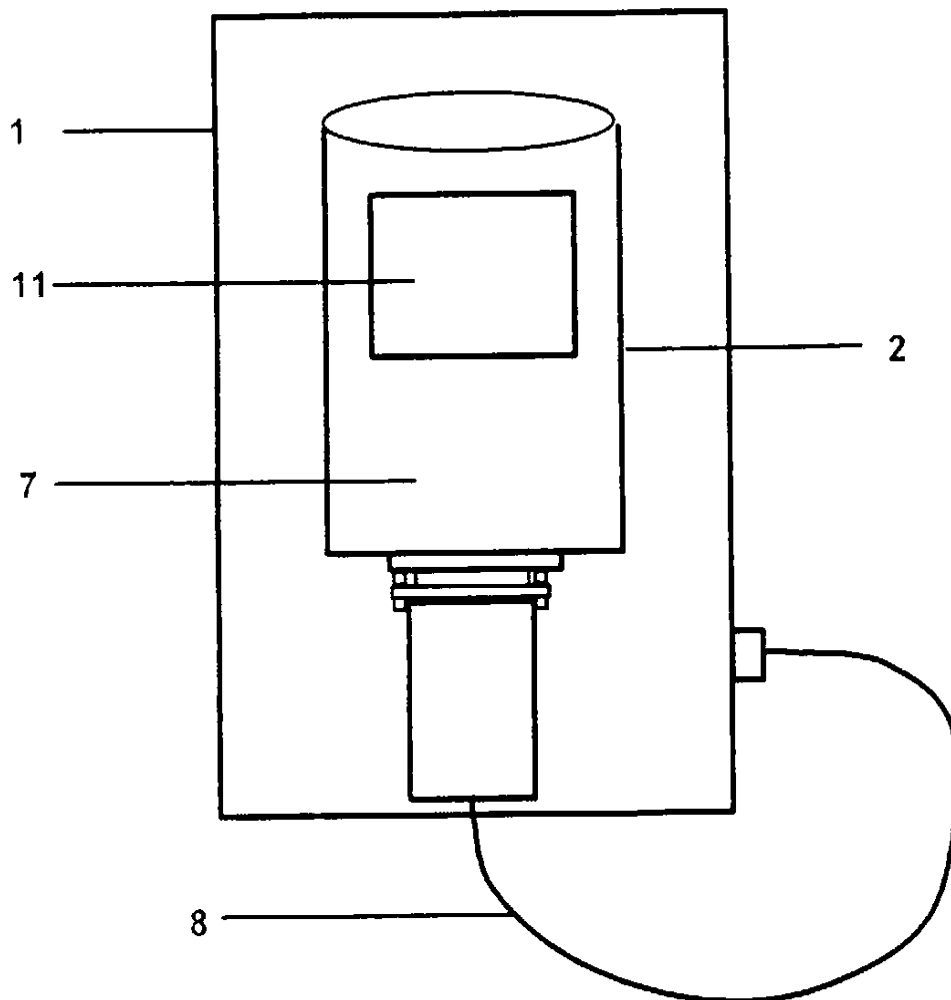
#### Vysvětlení vztahových značek:

- |    |  |
|----|--|
| 15 | 1 - akumulátor                                 |
|    | 2 - záznamník dat                              |
|    | 3 - čidlo                                      |
|    | 4 - obvod nabíjení akumulátoru <u>1</u>        |
|    | 5 - 3-kolíkovaný konektor                      |
| 20 | 6 - spínač napájení akumulátoru <u>1</u>       |
|    | 7 - startovací zařízení                        |
|    | 8 - připojení záznamníku <u>2</u>              |
|    | 9 - kabel napětí 12 V                          |
|    | 10 - zásuvka napájení 12 V                     |
| 25 | 11 - displej záznamníku <u>2</u>               |
|    | 12 - komparátor napětí                         |
|    | 13 - LED-dioda - vybitý akumulátor <u>1</u>    |
|    | 14 - LED-dioda - připravenost k měření         |
|    | 15 - LED-dioda - nabíjení akumulátoru <u>1</u> |
|    | 16 - síťový napáječ                            |
| 30 | 17 - počítač                                   |
|    | 18 - datový kabel.                             |

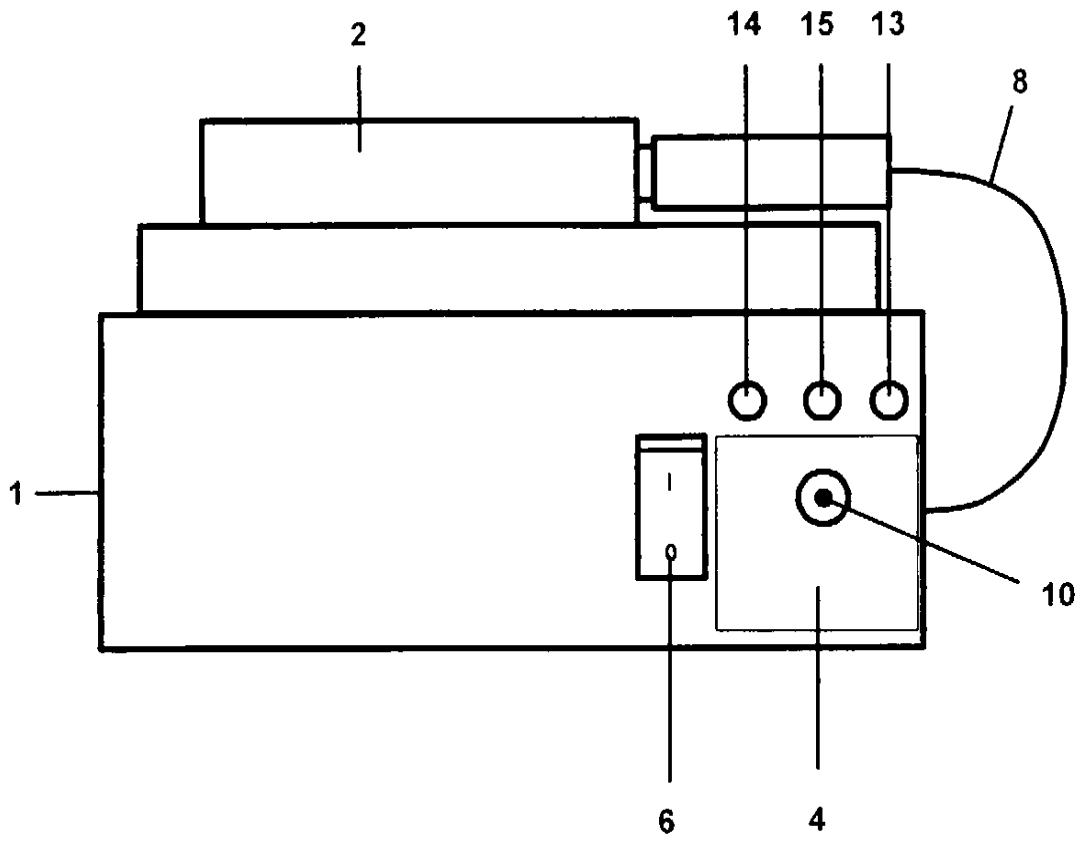
Obr. 1



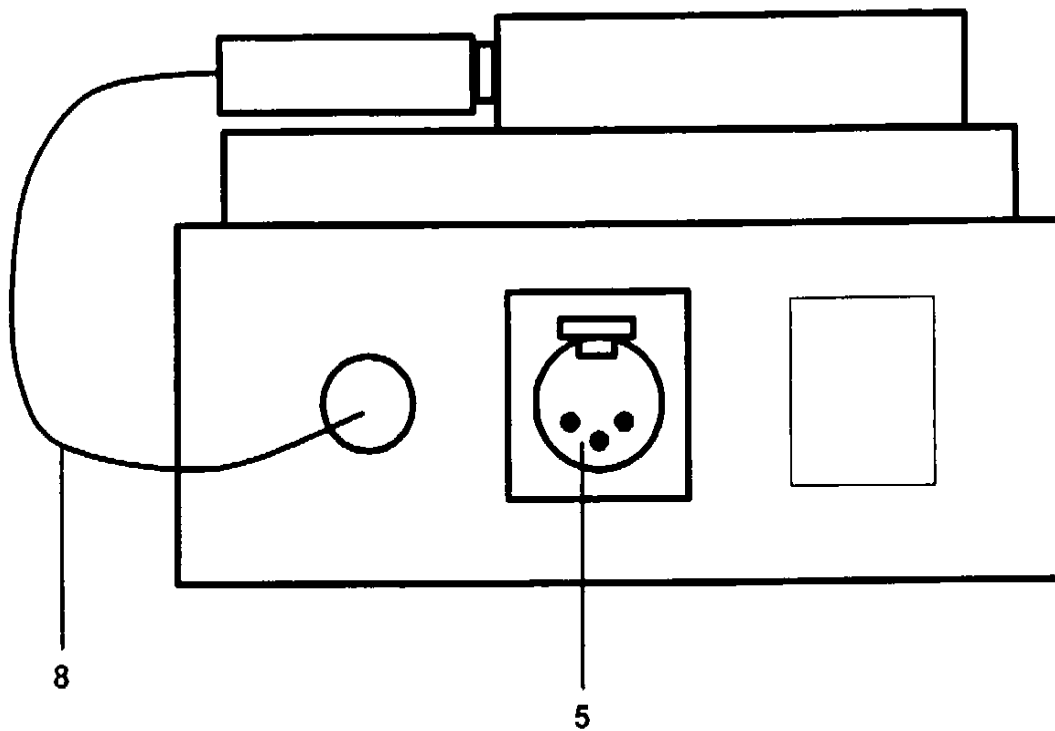
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Konec dokumentu