

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

30 363

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G06F 9/40 (2006.01)
G01L 19/00 (2006.01)
G01K 11/22 (2006.01)
G01N 25/56 (2006.01)
G10B 3/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2015-31734**
(22) Přihlášeno: **06.11.2015**
(47) Zapsáno: **21.02.2017**

(73) Majitel:
Akademie múzických umění v Praze - Výzkumné
centrum MARC HAMU, Praha 1, CZ

(72) Původce:
Ing. Zdeněk Otčenášek, Ph.D., Praha 6 Suchdol, CZ
Ing. Milan Guštar, Ph.D., Praha 4, CZ

(54) Název užitného vzoru:
**Zařízení ke sledování provozu píšťalových
varhan**

CZ 30363 U1

Zařízení ke sledování provozu píšťalových varhan

Oblast techniky

5 Zařízení umožňuje automaticky, bez přítomnosti obsluhy sledovat a zaznamenávat dobu používání píšťalových varhan a klimatické podmínky tím, že v přednastavených intervalech měří a zaznamenává tlak ve vzduchovém systému varhan a vzdušnou vlhkost a teplotu v prostoru varhan. Zaznamenané údaje dovolují monitorovat případné nežádoucí používání a působení klimatických vlivů na zvuk nebo stav nástroje, čímž lze zabránit jeho poškození. Díky minimální spotřebě může být zařízení v provozu bez jakékoli obsluhy a bez nutnosti odebírat data i několik let a to i při napájení z baterií v místech bez elektrické rozvodné sítě.

10 Dosavadní stav techniky

Píšťalové varhany jsou z řady důvodů zcela specifickým hudebním nástrojem: hudebník obvykle není jejich vlastníkem, mohou být střídavě používány více hudebníky, v naprosté většině případů jsou fyzicky i akusticky svázané s prostorem, kde byly postaveny, v případě nevhodných klimatických podmínek je nelze volně přemísťovat, mají vysokou pořizovací cenu a dlouhodobé užití, po určité době se stávají i kulturní památkou. Aby vlastník či správce měl pod kontrolou situaci, která ovlivňuje stav varhan, je důležité sledovat jejich používání či nepoužívání a též klimatické podmínky vyskytující se v interiéru, ve kterém se varhany nacházejí.

15 Dlouhodobá přítomnost správce nebo dohlížející osoby je nemožná zejména u více sledovaných objektů s varhanami najednou nebo při jejich odlehlosti. I v případě, že je přístup k varhanám spojen s kontrolovaným převzetím klíčů, nikdy nelze vyloučit, že nebudou užívány i nekontrolovaně. Navíc může být i některými hudebníky z různých důvodů nekontrolovaně nebo nevhodně měněn tlak ve vzduchovém systému přidáním nebo ubráním závaží na měchu (se změnou tlaku se mění znění i ladění a nástroj pak musí být doladován). Z klimatických podmínek mají vliv na stav nástroje, a to i v době mimo provoz, teplota a vlhkost vzduchu a jejich změny v čase.

25 Vhodné technické zařízení, které by průběžně sledovalo provoz a provozní podmínky píšťalových varhan a poskytovalo tak informace o faktorech, ovlivňujících stav nástroje, doposud neexistovalo. Vzhledem k počtu varhan, o které vlastník nebo správce pečuje, je nezbytné, aby takovéto technické zařízení bylo nenáročné na obsluhu a údržbu, v předem definovaných dobách údaje automatizovaně měřilo a zaznamenávalo, bylo levné, bylo jej možné do varhan nainstalovat skrytě a bylo i dlouhodobě nezávislé na přítomnosti elektrické sítě v objektu s varhanami.

30 Zařízení používaná v jiných případech ke sledování teploty a vlhkosti nespĺňují uvedené požadavky na jejich aplikaci při sledování provozu varhan. Žádné z těchto obvyklých zařízení nemá možnost sledovat další parametry, jako je např. doba zapnutí ventilátoru varhan, tlak ve vzduchovém systému a svým principem neumožňují pracovat v požadovaném dlouhodobém režimu ani neposkytují dostatečnou dobu provozu na baterie. Zařízení, které to umožňuje, je předmětem předkládaného technického řešení.

Podstata technického řešení

40 Pracovní tlak ve vzduchovém systému je nezbytný při jejich používání pro hudební produkci. Záznam hodnot tlaku v čase vypovídá o době, kdy byl nástroj v provozu (byl zapnut ventilátor nebo byly uváděny do pohybu měchy, např. šlapáním). Ze změn obvyklých hodnot provozního tlaku, které vedou k degradaci zvuku, k většímu provoznímu namáhání a následně opotřebením vzdušného systému, lze identifikovat např. neodborné zásahy do nástroje nebo objektivním způsobem diagnostikovat závadu. Prezentované řešení sledování provozu píšťalových varhan je založeno na připojení ke vzduchovému systému varhan a dlouhodobé evidenci výsledků měření tlaku vzduchu ve vzduchovém systému nástroje, společně s výsledky měření teploty a vlhkost vzduchu.

Podstatou řešení zařízení pro sledování provozu píšťalových varhan je vzduchotěsné propojení přírodního vzduchového systému varhan s elektronickými snímači tlaku teploty a vlhkosti s převodem analogových hodnot na digitální. Řízením činnosti snímačů a záznam naměřených hodnot

do paměti (typu Flash uchovávající data i bez napájení) provádí procesor. Z důvodu minimalizace energetických nároků celého zařízení není činnost snímačů, zápisu do paměti ani procesoru kontinuální, ale měření a záznam nastávají pouze v přednastavených časových odstupech (režim vzorkování). Perioda odečtu vzorku tlaku, a tedy i časová podrobnost sledování zapnutí a vypnutí, je přednastavitelná nezávisle na periodě odečtu teploty a vlhkosti.

Funkčně je podstata řešení založena na procesoru, který realizuje měřicí cykly na základě svého firmware: V době mezi měřeními vypíná napájecí napětí snímačů a paměti, programově je uvádí do režimu s minimální spotřebou. Procesor vypíná své vestavěné periferie a přepíná se do čekacího režimu s minimální spotřebou (režim spánku). Po uplynutí přednastavené doby od posledního měření je procesor uveden do činnosti signálem z obvodu reálného času, který má minimální spotřebu a je v činnosti kontinuálně. Po probuzení procesor přečte z obvodu reálného času údaj o aktuálním datu a čase, programově aktivuje vybrané snímače a paměť, ze snímačů přečte naměřené hodnoty, adresuje paměť a všechny údaje do ní zaznamená. Před deaktivací všech aktivovaných komponent a přepnutím se do režimu spánku procesor nastaví v obvodu reálného času čas svého nejbližšího dalšího probuzení.

V místech bez síťového napětí je možný dlouhodobý provoz na baterii nebo akumulátor. Nízká spotřeba zařízení při režimu vzorkování dovoluje provádět jejich výměnu nebo dobíjení v intervalu roků, např. spolu se sběrem zaznamenaných dat o provozu varhan. Ve varhanách, kde lze zajistit síťové napětí, je možné zařízení napájet stejnosměrným napětím z běžného síťového adaptéru, akumulátor zde slouží jen pro případ výpadku napájení.

Sběr dat zaznamenaných v datové paměti je možno provádět libovolným počítačem prostřednictvím některého ze standardních rozhraní (např. COM, USB) a textových příkazů.

Objasnění výkresu

Obrázek 1 Blokové schéma technického řešení sledování provozu a klimatických podmínek píšťalových varhan

Příklad uskutečnění technického řešení

Příklad uskutečnění řešení znázorňuje blokové schéma (viz Obr. 1) realizovaného zařízení pro sledování provozu a klimatických podmínek píšťalových varhan 13. Základem zařízení 13 jsou snímače měřící tlak 1, teplotu 2 a vlhkost 3. (Z hlediska funkce zařízení nezáleží na tom, zda se jedná o 3 samostatné elektronické obvody, jak je uvedeno na Obr. 1, nebo zda jedna elektronická součástka dokáže měřit více veličin najednou, např. teplotu společně s vlhkostí). Tyto snímače převádějí naměřené hodnoty uvedených fyzikálních veličin na digitální data a všechny jsou připojeny k procesoru 4. Procesor 4 data naměřená snímači zaznamenává do paměti 5. Dlouhodobý bezobslužný provoz je zajištěn minimalizací energetických nároků celého zařízení prováděním měření pouze v přednastavených časových intervalech, kdy mezi měřeními řídící procesor vypíná pomocí spínačů 6 a 7 napájecí napětí periferií (zde snímače 1, 2, 3), ostatní periferie (zde paměť 5) přepne do úsporného režimu a sám procesor 4 se uvede do režimu spánku s deaktivovanými vnitřními periferiemi a minimální proudovou spotřebou. Periodické probuzení procesoru v přednastavenou dobu je zajištěno obvodem reálného času 8 s minimální spotřebou, který procesoru zároveň poskytuje údaje o aktuální době probuzení (datum a čas), resp. v něm prováděného právě měření. Aktivace jednotlivých senzorů 1 a 2 + 3 je řešena samostatně. Intervaly měření tlaku je tak možné přednastavit nezávisle na měření teploty a vlhkosti.

Při probuzení procesor 4 porovná aktuální čas s přednastavenými intervaly a aktivuje odpovídající senzor 1 / senzory 1, 2, 3 a paměť 5. Následně převezme naměřenou/é hodnotu/y ze senzoru 1 / senzorů 1, 2, 3 a zapíše jí/je spolu s aktuálním datem a časem získanými z obvodu reálného času 8 do datové paměti 5. Před přepnutím se do režimu spánku procesor 4 vypočte čas svého nejbližšího dalšího probuzení a nastaví jej v obvodu reálného času 8.

Podle situace v objektu se sledovanými varhanami je zařízení připraveno jak na napájení stejnosměrným napětím z běžného síťového adaptéru (napájení 9), tak na napájení z běžné baterie nebo akumulátoru 10 (v objektech, kde nelze zajistit trvalou přítomnost síťového napětí). Baterie nebo

akumulátor 10 slouží též jako záložní zdroj pro případ vypnutí elektrické sítě a je při přítomnosti síťového napětí dobíjen průběžně. Není-li v objektu síťové napájení, lze baterii vyměňovat nebo akumulátor dobíjet, např. při sběru naměřených dat (díky nízké spotřebě postačuje výměna nebo dobítí po několika letech v závislosti na kapacitě použité baterie nebo akumulátoru 10).

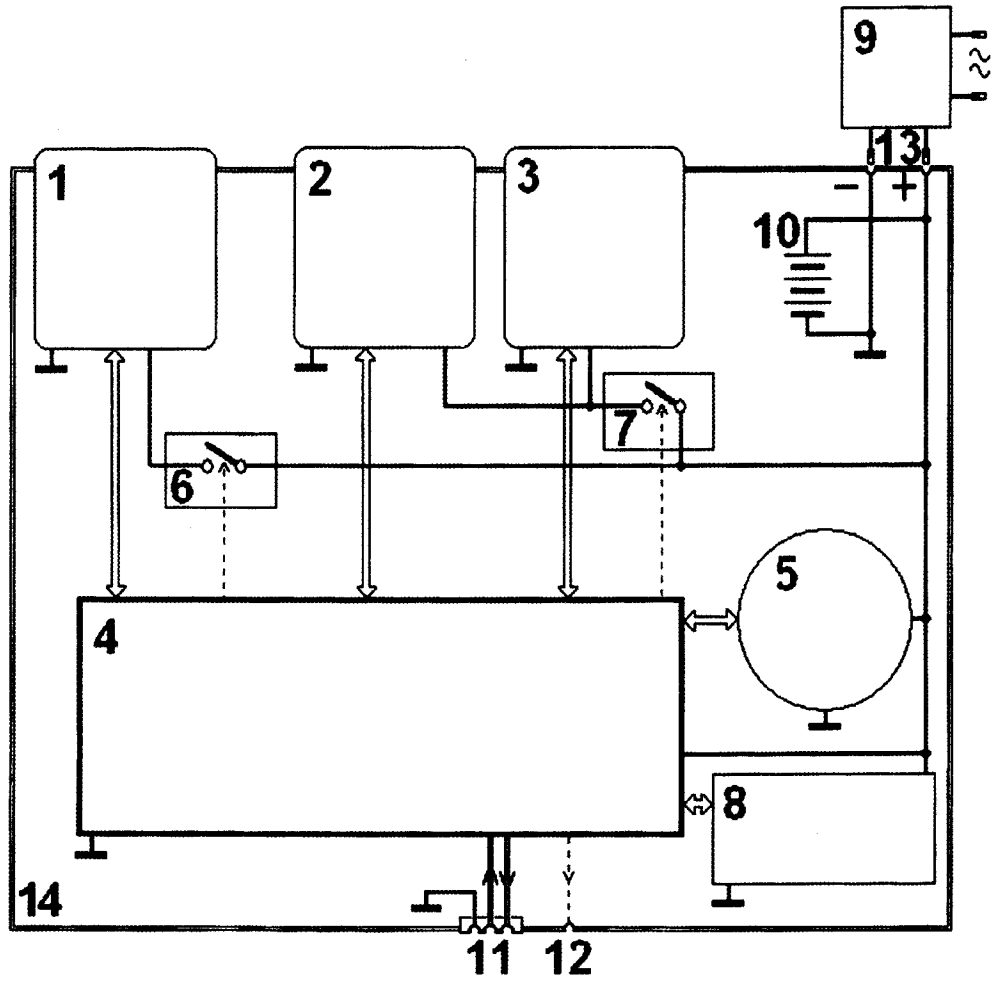
- 5 Technické provedení čtení dat o provozu a klimatických podmínkách archivovaných v paměti 8 a nastavení parametrů měření a dalších funkcí přístroje je řešeno propojením procesoru 4 sledovacího zařízení k libovolnému počítači pomocí některého ze standardních sériových rozhraní 11 (např. COM, USB).

NÁROKY NA OCHRANU

- 10 **1.** Zařízení ke sledování provozu píst'alových varhan (13) a teplotních a vlhkostních podmínek, v nichž se varhany nacházejí, **vyznačující se tím**, že snímač tlaku (1) pro měření tlaku vzduchu ve vzduchovém systému varhan, snímač teploty (2) pro měření teploty vzduchu ve vzduchovém systému varhan a snímač vlhkosti (3) pro měření vlhkosti vzduchu ve vzduchovém systému varhan jsou elektronické a spolu s procesorem (4), pamětí (5), spínači (6), (7), obvodem reálného času (8), baterií/akumulátorem (10) a konektory (11), (12), (13) jsou uspořádány v jednom pouzdře (14).
- 15 **2.** Zařízení podle nároků 1, **vyznačující se tím**, že datová paměť (5) je typu non-volatilní Flash paměť.
- 3.** Zařízení podle nároků 1, **vyznačující se tím**, že napájecí napětí pro snímač tlaku (1) je provedeno přes spínač (6) a napájecí napětí snímače teploty (2) a snímače vlhkosti (3) je provedeno přes spínač (7).
- 20 **4.** Zařízení podle nároku 1, 2 a 3, **vyznačující se tím**, že procesor (4), který řídí proces sledování provozu píst'alových varhan, je elektronicky propojen se snímačem tlaku (1), se snímačem teploty (2), se snímačem vlhkosti (3), s pamětí (5), se spínačem (6), se spínačem (7)
- 25 a s obvodem reálného času (8).

1 výkres

Obrázek 1



Konec dokumentu