

TECHNOLOGICKÝ LIST č. 57

~~poloprovozu ověřené technologie prototypu~~
~~uplatněné metodiky funkčního vzorku autorizovaného software*~~

Název: Zařízení ke sledování provozu varhan a provozních podmínek (*OrgBug*)

Title: Monitoring equipment of pipe organ operational conditions

Původce (-i): Milan Guštar, Zdeněk Otčenášek

Vlastník (-ci): Akademie múzických umění v Praze, Hudební fakulta, Výzkumné centrum MARC

Lokalizace: 118 00 Praha 1, Malostranské nám 13

Abstrakt: Zařízení ke sledování provozu varhan průběžně sleduje a zaznamenává tlak ve vzduchovém systému varhan, vzdušnou vlhkost a teplotu vzduchu. Zaznamenané údaje dovolují sledovat působení okolních vlivů na zvuk nebo stav nástroje. Zařízení umožňuje sledovat provoz varhan a signalizovat překročení mezních hodnot monitorovaných veličin svědčící o nedostatečné ochraně před nepříznivými klimatickými vlivy nebo o nevhodné manipulaci s nástrojem, čímž lze zabránit jeho poškození.

Monitorování probíhá zcela automaticky, zařízení může být v provozu bez obsluhy několik let. Díky minimální spotřebě může přístroj dlouhodobě pracovat i při napájení z baterií v místech bez elektrické rozvodné sítě.

Abstract: Pipe organ monitoring equipment serves for a continuous monitoring and recording of a pressure inside the pipe organ air system, ambient humidity and temperature. Recorded data allow monitoring of the effects of environmental influences on the sound or the condition of the instrument. The device allows you to monitor the operation of the organ and signal exceeding the limit values of the monitored variables indicating the insufficient protection against adverse climatic conditions or improper handling of the instrument, which can prevent its damage.

Monitoring is carried out fully automatically; the system can operate unattended for several years. Thanks to the minimal consumption the device can run on battery power in places without electricity distribution network for a long time.

Popis: Viz Příloha k TL č. 57.

Inovační aspekty: Zařízení nově průběžně sleduje a zaznamenává tři veličiny mající vliv na stav varhan - tlak ve vzduchovém systému, vzdušnou vlhkost a teplotu vzduchu. Provoz je zcela automatický, přístroj může pracovat bez obsluhy několik let. Díky minimální spotřebě může přístroj dlouhodobě pracovat i při napájení z baterií v místech bez elektrické rozvodné sítě.

Přínosy: Zařízení umožňuje definovat mezní hodnoty sledovaných veličin a jejich překročení signalizovat. Včasným zachycením extrémních hodnot svědčících o nedostatečné ochraně před nepříznivými klimatickými vlivy nebo o nevhodné manipulaci s nástrojem lze zabránit jeho poškození.

Měření tlaku ve vzduchovém systému varhan lze automaticky monitorovat a zaznamenávat provoz varhan bez potřeby sledování dalších veličin.

Zařízení je levné, lze je proto použít ke hromadnému sledování velkého množství nástrojů u jednoho správce bez investičního zatížení rozpočtu.

Licence: Vlastníkem licence je AMU, Výzkumné centrum MARC HAMU.

Licenční poplatek: Licenční poplatek je vyžadován pro komerční použití.

Obor: Akustika a kmity – BI, Umění, architektura, kulturní dědictví – AL

Projekt:

Identifikační číslo RIV:

Poznámky:

*nehodící

se

škrtněte

Ukázka z přílohy k TL č. 57

Úvod

Varhany jsou zcela specifickou skupinou hudebních nástrojů, jak vazbou na prostory svého umístění, tak i významem jako kulturní památky. Péči o varhanní fond s cílem jeho zachování a udržení v dobrém technickém stavu napomůže průběžné sledování provozu varhan i klimatických podmínek v interiéru prostoru s varhanami. Z tohoto důvodu bylo vyvíjeno technické zařízení, které by bylo levné, nenáročné na údržbu a bylo by jej možné skrytě do varhan nainstalovat. Z klimatických podmínek mají vliv na stav nástroje i v době mimo provoz teplota a vzdušná vlhkost a proto byl vznesen požadavek, aby je uvedené zařízení v předdefinovaných dobách monitorovalo. Aby veškeré monitorování bylo nezávislé na přítomnosti elektrické sítě v objektu, pro sledování provozu varhan byla vybrána metoda založená na sledování tlaku vzduchu ve vzduchovém systému nástroje. Výskyt pracovního tlaku ve vzduchovém systému tak vypovídá o době, kdy byl nástroj v provozu (např. byl zapnut ventilátor, byly šlapány měchy apod.). Ze změn obvyklého provozního tlaku, které mohou vést až k degradaci zvuku nebo k většímu provoznímu namáhání a následně opotřebením vzdušného systému, lze identifikovat např. neodborné zásahy do nástroje nebo objektivním způsobem diagnostikovat závadu. Proto byl při vývoji zařízení stanoven požadavek na možnost dlouhodobého sledování tlaku v návaznosti na klimatické podmínky při provozu (lze také získat informace o četnosti a časovém rozložení užívání nástroje jak v průběhu dne tak v průběhu roků).

Uvedené zařízení ke sledování provozu varhan je určeno k dlouhodobému záznamu provozních podmínek varhan. Přístroj umožňuje průběžné sledování a záznam tlaku ve vzduchovém systému varhan, vzdušné vlhkosti a teploty vzduchu. Analýzou měřených veličin dovoluje i sledování provozu varhan, případně generování výstražných signálů při překročení jejich nadefinovaných mezních hodnot.

Dlouhodobým monitorováním teploty, vlhkosti a tlaku ve vzduchovém systému lze najít vazby mezi působením okolních vlivů a změnami zvuku nebo stavu nástroje. Včasným zachycením extrémních hodnot svědčících o nedostatečné ochraně před nepříznivými klimatickými vlivy nebo o nevhodné manipulaci s nástrojem lze zabránit jeho poškození.

Dostupná zařízení pro sledování teploty a vlhkosti nespĺňují požadavky na jejich aplikaci při sledování provozu varhan. Levné jednoduché přístroje obvykle nedisponují pamětí pro archivaci údajů s potřebnou kapacitou, neumožňují pracovat v požadovaném režimu, případně neposkytují dostatečnou dobu provozu na baterie. Žádné z těchto zařízení nemá možnost sledovat další parametry, jako je např. doba zapnutí ventilátoru, tlak ve vzduchovém systému atd. Cena dostatečně vybavených laboratorních měřicích systémů je příliš vysoká pro jejich hromadné nasazení.

Vzhledem k tomu, že klimatické podmínky se mění pomalu, pro dostatečně přesný obraz jejich průběhu není potřebné provádět kontinuální měření. Časový interval mezi měřeními, stejně jako typ měření a záznamu veličin (průměry, maxima, minima, odchylky atd.) lze nastavit.

Jelikož se předpokládá využití monitorovacího zařízení u velkého počtu nástrojů, byl návrh přístroje ovlivněn snahou o dosažení co nejnižší výrobní ceny. Z potřeby

dlouhodobého provozu vyplynul též požadavek na minimalizaci energetických nároků a dlouhodobou životnost bateriového napájení bez nutnosti výměny.

Pro zajištění jednoduchého ovládnání a snadné aplikace přístroj neobsahuje žádné ovládací prvky. Nastavení parametrů se provádí pomocí osobního počítače, který slouží též k vyhodnocení, zobrazení a archivaci zaznamenaných dat. Ke komunikaci bylo pro snížení ceny i spotřeby zvoleno sériové rozhraní s logickými úrovněmi 3.3 V. Připojení sledovacího zařízení k počítači a přenos dat zprostředkuje převodník sériové linky TTL na USB.

Popis elektronických obvodů

Přístroj je řízen jednočipovým mikropočítačem Atmel AVR ATmega8A, pracující na frekvenci 7,3728 MHz určené externím krystalem. V době nečinnosti je mikropočítač uveden do úsporného režimu s minimální proudovou spotřebou. Z důvodu dosažení minimální spotřeby bylo zvoleno napájecí napětí celého systému 3,3 V.

Data jsou zaznamenávána do ...