

TECHNOLOGICKÝ LIST č. 80

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

Název: Přístroj pro záznam průběhu tlaku a průtoku vzduchu při měření dechu

Title: Apparatus for the pressure and air flow time-span recording in breath measurements

Původce (-i): Milan Guštar

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

Lokalizace: 118 00 Praha 1, Malostranské nám 13

Abstrakt: Zařízení pro záznam průběhu tlaku a průtoku vzduchu při měření dechu umožňuje zaznamenávat časový průběh tlaku a průtoku vdechovaného a vydechovaného vzduchu při sledování a měření dechové činnosti při uměleckých hlasových projevech. Záznam lze synchronizovat s činností dalších zařízení (např. kamery). Zaznamenané průběhy sledovaných veličin jsou uloženy ve formě textového souboru vhodného pro další zpracování.

Abstract: Apparatus for the pressure and air flow time-span recording in breath measurements allows recording the time course of pressure and flow of inhaled as well as exhaled air during the monitoring and measurement of respiratory activity in artistic voice performances. Recording can be synchronized with other devices (eg. camera). The recorded data sequences of monitored quantities are stored as a text file suitable for further processing.

Popis: Viz Příloha k TL č. 80.

Inovační aspekty: Zařízení umožňuje zaznamenávat časový průběh tlaku a průtoku vydechovaného vzduchu při sledování a měření dechové činnosti. Záznam lze synchronizovat s činností dalších zařízení (např. kamery). Zaznamenané průběhy sledovaných veličin jsou uloženy ve formě textového souboru vhodného pro další zpracování.

Přínosy: Současné měření tlaku a průtoku vzduchu včetně záznamu rychlých změn obou veličin doplňuje prováděná měření dechu o významné informace.

Přístroj zaznamenává i statické hodnoty sledovaných veličin, což při použití běžných zvukových karet jako A/D převodníků není možné.

Současný záznam tlaku a průtoku vzduchu a počtu pulzů z externího zdroje (např. signálu odvozeného od expozic jednotlivých snímků kamery) umožňuje přesné spojení zaznamenaných dat se záznamem jiných událostí pořízeným jinou součástí měřicí aparatury (např. kamerou).

Pulzy generované při každém vzorku měřených veličin lze použít pro synchronizaci s dalšími přístroji.

Sondy pro měření tlaku a průtoku mají malé rozměry a jsou připojeny prostřednictvím ohebných kabelů, jejich použití minimálně zatěžuje zkoumané osoby a má minimální vliv na činnosti při probíhajících experimentech, sledováních a měřeních dechu.

Textová forma zaznamenaných dat usnadňuje jejich další zpracování a vizualizaci.

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

Licenční poplatek: Licenční poplatek je vyžadován pro komerční použití.

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

Projekt: IP DKR AMU, Zvuková kvalita

Identifikační číslo RIV:

Poznámky:

Údaje pro RIV:

Umístění: <http://zvuk.hamu.cz/vyzkum/publikacni.php>

Bližší upřesnění výsledku: B- funkční vzorek

Interní kód produktu: Tlak a průtok dechu

Číselná identifikace: TL80

Technické parametry výsledku: Technické parametry a popis zařízení viz.

TECHNOLOGICKÝ LIST č. 80 (vydán r. 2015 Výzkumným centrem MARC, HAMU v Praze)

Ekonomické parametry výsledku: Funkční vzorek umožňuje měření tlaku a množství vydechaného vzduchu při hlasových projevech

Kategorie výsledků podle nákladů: A - Náklady \leq 5 mil Kč

IC: 61384984

Vlastník: Akademie múzických umění v Praze

Povinnost odvést licenční poplatek: P/Z – povinné někdy (pro komerční použití)

Povinnost licence: A – povinné vždy

*nehodící se škrtněte

Ukázka Přílohy k TL č. 80 (vynechány výrobní detaily)

Přístroj pro záznam průběhu tlaku a průtoku vzduchu při měření dechu

Abstrakt

Zařízení pro záznam průběhu tlaku a průtoku vzduchu při měření dechu umožňuje zaznamenávat časový průběh tlaku a průtoku vdechovaného a vydechovaného vzduchu při sledování a měření dechové činnosti. Záznam lze synchronizovat s činností dalších zařízení (např. kamery). Zaznamenané průběhy sledovaných veličin jsou uloženy ve formě textového souboru vhodného pro další zpracování.

Úvod

Při výzkumu dechu je v mnoha případech vhodné při experimentech a měřeních mít k dispozici informace o časovém průběhu tlaku vdechovaného a vydechovaného vzduchu i jeho množství. Navržený přístroj sleduje časový průběh obou veličin doplněný o informace potřebné k jeho synchronizaci s dalšími probíhajícími činnostmi. Ve spojení s ovládacím programem umožňuje sledovaná data zaznamenat pomocí osobního počítače. Záznam lze synchronizovat s dalším zařízením (kamera, zvukový záznamník atd.). Pro dosažení minimální latence jsou synchronizace i spouštění prováděny na hardwarové úrovni. Zaznamenané průběhy sledovaných veličin jsou uloženy ve formě textového souboru vhodného pro další zpracování.

Pro zajištění jednoduchého ovládání a snadné aplikace přístroj neobsahuje žádné nastavovací prvky. Vzorkovací frekvence a rozsahy měřených veličin jsou pevně nastavené a nelze je modifikovat. Pro připojení přístroje k osobnímu počítači slouží rozhraní USB, které zajišťuje též jeho napájení.

Popis elektronických obvodů

Přístroj je řízen jednočipovým mikroprocesorem ..., pracující na frekvenci ... MHz určené externím krystalem (viz Schéma zapojen na Obr. 1).

Měření tlaku vzduchu zajišťuje diferenciální tlakoměr ..., měření průtoku vzduchu senzor Oba senzory komunikují s mikroprocesorem prostřednictvím rozhraní I²C. Pro převod napěťových úrovní rozhraní 5 V / 3,3 V slouží dvojice tranzistorů N-FET.

Pro připojení přístroje k osobnímu počítači slouží rozhraní USB v režimu emulace sériové linky, vytvořené pomocí obvodu

Ke vstupům Start, Stop a Frames lze připojit signály v TTL úrovních 5 V nebo spínací kontakty. Vstupy registrují sestupnou hranu signálů nebo sepnutí kontaktů.

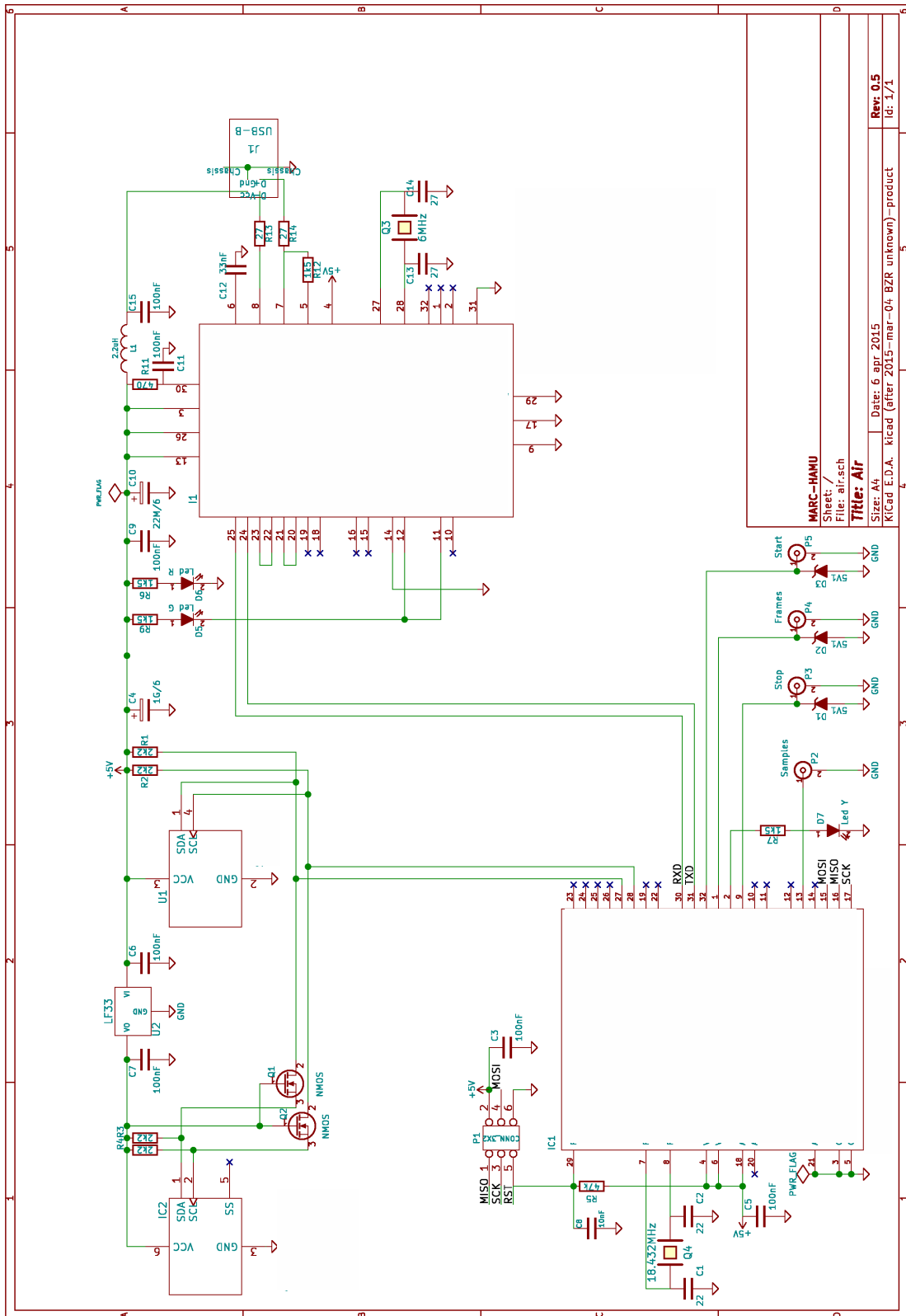
Na výstupu Samples jsou pulsy s úrovněmi TTL 5 V.

Funkční stavy zařízení jsou indikovány kontrolkami napájecího napětí, sériové komunikace a měření.

Napájecí napětí elektronických obvodů 5 V je přiváděno z rozhraní USB. Pro napájení senzoru pro měření tlaku poskytuje napětí 3,3 V stabilizátor LE33.

Napájení

Zařízení se napájí stejnosměrným napětím 5 V z osobního počítače prostřednictvím rozhraní USB.



MARC-HAMU
 Sheet: /
 File: air.sch
Title: Air
 Size: A4
 Date: 6 apr. 2015
 KiCad E.D.A. - kicad (after 2015-mar-04 BZR unknown) - product
Rev: 0.5
 Id: 1/1

Obr. 1 Schéma zapojení

Funkce přístroje

Přístroj měří tlak vzduchu v rozsahu -8618 až 8618 Pa. V rozsahu -6895 až 6895 Pa odchylka nepřevyší $\pm 2\%$ FSS. Průtok vzduchu je měřen v rozsahu -200 až 200 l/min s maximální odchylkou $\pm 2,5\%$ měřené hodnoty. Vzorkovací frekvence je 2 kHz. Po dobu každé vzorkovací periody (500 μ s) je registrován počet pulsů na vstupu Frames v rozsahu 0 – 255.

Na výstupu Samples jsou k dispozici obdélníkové pulsy s frekvencí 2 kHz, synchronní se vzorkováním.

Záznam probíhá v časovém intervalu mezi spouštěcími impulsy Start a Stop, což dovoluje pořizovat záznamy synchronizované s vnějšími událostmi.

Komunikace

S řídicím počítačem přístroj komunikuje prostřednictvím rozhraní USB v režimu emulace sériové linky s přenosovou rychlostí 115 200 Bd. Komunikaci zajišťuje obvod ..., který v moderních operačních systémech nevyžaduje instalaci zvláštních ovladačů.

Software

Program Airmon pro operační systémy MS Windows a Linux je vytvořený v jazyce Python, pro jeho spuštění je třeba mít nainstalovaný interpret jazyka verze 2.7.

Po spuštění program přijímá data z měřicí jednotky a každý blok hodnot mezi signály Start a Stop ukládá do samostatného textového souboru.

Program se spouští z příkazového řádku se dvěma parametry. Pokud je v operačním systému spuštění interpretu jazyka Python svázáno s odpovídajícím typem souboru, postačuje použít název programu (`airmon.pyc par1 par2`). V ostatních případech je třeba spustit interpret explicitně (např. `python airmon.pyc par1 par2`).

Prvním je název sériového portu použitého pro komunikaci s měřicí jednotkou. V prostředí operačního systému MS Windows má tvar např. COM1, v operačním systému Linux např. `/dev/ttyUSB0`. Při chybějícím parametru program vypíše seznam dostupných sériových portů a umožní ruční zadání názvu vybraného portu.

Druhý parametr je základem názvu výstupních souborů. Úplný název souboru je vytvořen doplněním data a času spuštění záznamu a koncovky `.csv`, která označuje textové soubory hodnot oddělených čárkami (comma separated values). Pokud druhý parametr chybí, je základem názvu slovo `air`.

Činnost programu se ukončuje stiskem klávesy Enter.

Výstupní soubory

Naměřené číselné hodnoty jsou ukládány do textových souborů, v jejichž názvech je uvedeno datum a čas spuštění záznamu ve formátu rok-měsíc-den hodina-minuta-sekunda. Každé měření (vzorek) je v souboru na samostatném řádku s pořadím hodnot počet pulsů [-], tlak [Pa], průtok [dm^3/min]. Hodnoty jsou odděleny čárkami, oddělovačem desetinných míst je tečka.

Příklad výstupního souboru mereni23 2015-06-18 01-49-04.csv:

0,+1539,+0.000

0,+1566,+0.000

0,+1612,+0.000

0,+1634,+0.001

0,+1663,-0.001

0,+1712,-0.001

0,+1738,+0.002

0,+1768,+0.002

Bezpečnost zařízení a elektromagnetická kompatibilita

Zařízení je sestavené z dílů dostupných na trhu v ČR. Podmínky bezpečného provozu jsou zajištěny jeho napájením z homologovaného osobního počítače prostřednictvím rozhraní USB. Zařízení není zdrojem ionizujícího záření a splňuje požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu.

Literatura

Katalogový list ...

Katalogový list ...

Katalogový list ...