

TECHNOLOGICKÝ LIST č. 85/17

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

Název: Synchronizační jednotka pro PIV

Title: PIV synchronizer

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: Synchronizační jednotka pro PIV slouží k automatizovanému pořizování záznamů cyklických nebo opakovatelných dějů. Přístroj umožňuje automatizovaně spouštět a sledovat měřený fyzikální děj a ovládat měřicí systém PIV. Při opakovaných měřeních zařízení automaticky mění zvolené parametry záznamu.

Abstract: PIV synchronizer facilitates the automated recording of periodic or repeated physical processes. The device allows for unmanned activation and tracking of the physical process and control of PIV recording system. The device automatically changes the selected record parameters for the repeated measurements.

Popis: Viz Příloha k TL č. 85/17

Inovační aspekty: Zařízení umožňuje automatizovaně spouštět a sledovat měřený fyzikální děj a ovládat měřicí systém PIV.

Přínosy: Zařízení umožňuje dálkově spouštět měřený fyzikální děj a omezuje tak potřebu ručních zásahů obsluhy.

Zařízení automatizuje opakované měření jednorázových i periodických dějů. Omezuje tak vznik chyb a nepřesností způsobených chybami při opakovaném ručním ovládání měřicího procesu.

Při opakovaných měřeních zařízení automaticky mění zvolené parametry, eliminuje tak vznik chyb při jejich ručním zadávání.

Automatizace měření umožňuje zkrátit technické prodlevy mezi měřeními a tím zkracuje celkovou dobu měření, snižuje energetické nároky a opotřebení měřicí aparatury i měřené soustavy.

Softwarová realizace dovoluje snadno modifikovat funkce přístroje a doplňovat funkce nové.

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

Licenční poplatek: Licenční poplatek je vyžadován pro komerční použití.

Obor: Umění, architektura, kulturní dědictví – AL

Projekt: AMU IP DKR „Zvuková kvalita“

Identifikační číslo RIV:

Poznámky:

*nehodící

se

škrtněte

Příloha k TL č. 85/17

Synchronizační jednotka pro PIV

Abstrakt

Synchronizační jednotka pro PIV slouží k automatizovanému pořizování záznamů cyklických nebo opakovatelných jednorázových dějů. Přístroj umožňuje automatizovaně spouštět a sledovat měřený fyzikální děj a ovládat měřicí systém PIV. Při opakovaných měřeních zařízení automaticky mění časové zpoždění určující okamžik záznamu.

Úvod

Při sledování pohybu částic metodou PIV je vysokorychlostní kamerou pořízena dvojice snímků s malým časovým odstupem, jejímž vyhodnocením lze určit směr a rychlost pohybu částic. K osvětlení částic při expozici slouží výkonný laser. Sledování časového vývoje pohybu částic je omezeno prodlevou mezi dvojicemi záblesků laseru. Pro zkoumání periodických nebo opakovatelných dějů lze využít stroboskopický efekt a při každém ději zaznamenávat dvojsnímky s jiným časovým nebo fázovým posuvem. Ruční ovládání tohoto procesu je náročné a zdouhavé, proto byla vytvořena synchronizační jednotka, která pořízení záznamu automatizuje.

Zařízení bylo vytvořeno pro sledování pohybu vzduchu ve varhanní píšťale, přímo nebo s minimálními úpravami je však lze použít i pro jiná měření využívající metodu PIV.

Softwarová realizace dovoluje snadno modifikovat funkce přístroje a doplňovat funkce nové.

Popis elektronických obvodů

Základem přístroje je jednodeskový mikropočítač [REDACTED]

Konektor **USB-B** slouží k připojení přístroje k řídicímu počítači, který zároveň zabezpečuje jeho napájení.

Na výstupu **Trig** přístroj generuje pulsy s úrovní TTL 5 V, které slouží ke spouštění laseru a tedy k pořízení dvojsnímku.

Výstup **Ctrl** je spojen s kontakty relé a slouží k ovládání ventilu varhanní píšťaly či jiného zařízení spouštějícího sledovaný děj.

Na vstup **Sync** je přiváděn signál s úrovní TTL 5 V synchronní se sledovaným periodickým dějem. V případě měření varhanní píšťaly se jedná o signál obdélníkového průběhu odvozený od průběhu zvukových kmitů snímaných mikrofonom umístěným v blízkosti píšťaly.

Vstup **Keys** slouží pro připojení dvojice ovládacích tlačítek **Pre** a **Start**. Tlačítko **Pre** ovládá výstup **Ctrl** a slouží k manuálnímu spouštění sledovaného děje bez jeho záznamu. Tlačítko **Start** spouští měřicí cyklus.

Stiskem tlačítka **Reset** lze kdykoli přerušit činnost zařízení a uvést je do výchozího stavu.

Spínač **Free** umožňuje nezávisle na nastavení parametrů a funkce přístroje generovat posloupnost pulsů pro spouštění laseru s frekvencí cca 60 ms, což odpovídá maximální dosažitelné rychlosti snímkování. Tento režim lze využít při nastavování měřicího systému apod.

Funkční stavy zařízení jsou indikovány kontrolkami.

Funkce synchronizační jednotky

Přístroj může pracovat ve dvou základních režimech, z nichž každý má dvě varianty. Volba režimu a nastavení příslušných parametrů se provádí po restartu přístroje.

V režimu **měření periodických dějů** synchronizační jednotka generuje sekvenci pulsů **Trig** spouštějících záznam dvojsnímků, které jsou synchronizované se zkoumaným periodickým dějem. Pro synchronizaci slouží signál odvozený od probíhajícího periodického děje a přiváděný na vstup **Sync**. Ve variantě **s jedním snímkem v každé fázi** přístroj automaticky postupně mění fázový posuv mezi těmito signály a pro každý fázový posuv je pořízen jeden dvojsnímek. Po pořízení snímků pro celou periodu sledovaného děje je měření opakováno. Celkem je zaznamenán zvolený počet period. Ve variantě **s opakovanými snímky v každé fázi** přístroj automaticky postupně mění fázový posuv mezi těmito signály tak, aby byl pro každý požadovaný fázový posuv pořízen zadaný počet dvojsnímků.

V režimu **měření opakovaných jednorázových dějů** přístroj opakovaně spouští sledovaný děj pomocí signálu na výstupu **Ctrl** a generuje synchronizované pulsy **Trig** ovládající záznam dvojsnímků. Vstup **Sync** v tomto režimu činnosti není využit. Při každém spuštění sledovaného děje přístroj automaticky postupně mění časový interval mezi signály **Ctrl** a **Trig**. Ve variantě **s jedním snímkem v každém kroku** je pro každý interval pořízen jeden dvojsnímek. Ve variantě **s více snímky v každém kroku** je pro každý počáteční interval pořízen zvolený počet dvojsnímků, přičemž časový interval mezi těmito dvojsnímky lze nastavit, nemůže však být kratší než nutná technická prodleva daná vlastnostmi záznamového zařízení (nabíjení laseru apod.).

Schéma zapojení

Vynecháno

Schéma zapojení vstupních a výstupních obvodů a ovládacích prvků

Komunikace a ovládání

Komunikace s řídicím počítačem probíhá v textovém režimu, pro ovládání přístroje lze použít libovolný terminálový program. Parametry jsou: rychlost 115 200 Bd, bez parity, jeden stop-bit.

Po restartu přivedením napájecího napětí nebo stiskem tlačítka **Reset** přístroj vyše na terminál úvodní zprávu a očekává volbu režimu zadáním jeho číselného kódu a potvrzením stiskem klávesy *Enter*. Stav je indikován **svítící červenou** a **blikající žlutou** kontrolkou.

Následně přístroj očekává zadání parametrů pro zvolený režim. Jednotlivé číselné hodnoty se oddělují *mezerou* a celá sekvence se ukončuje klávesou *Enter*. Stav je indikován **blikající žlutou** kontrolkou.

Po zadání parametrů je přístroj připraven k činnosti. Stav je indikován **svítící žlutou** kontrolkou. Stiskem tlačítka **Pre** lze ručně ovládat výstup **Ctrl**, který je spojen s kontakty relé a slouží k ovládání ventilu varhanní píšťaly či jiného zařízení spouštějícího sledovaný děj.

Aktivní výstup **Ctrl** je indikován **zelenou** kontrolkou.

Měřicí cyklus se spouští stiskem tlačítka **Start**. Vstup do měřicího cyklu indikuje **rychle blikající žlutá** kontrolka, probíhající měřicí cyklus je indikován **červenou** kontrolkou. Generování signálu **Trig** indikuje **krátký záblesk žluté** kontrolky.

Po ukončení měřicího cyklu lze stiskem tlačítka **Start** opakovaně spustit měřicí cyklus se shodnými parametry.

Spínač **Free** umožňuje nezávisle na nastavení parametrů a funkce přístroje ovládat výstup **Ctrl** a generovat posloupnost pulsů pro spouštění laseru s frekvencí cca 60 ms.

Bezpečnost zařízení a elektromagnetická kompatibilita

Zařízení je sestavené z dílů dostupných na trhu v ČR. Přístroj je napájen z rozhraní USB. Zařízení není zdrojem ionizujícího záření a splňuje požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu.

Literatura

Vynecháno