

Frekvenční analýza vetknutého nosníku pomocí analyzátoru PULSE

Zpracoval: Ing Vladimír Michna

Pracoviště: Katedra textilních a jednoúčelových strojů TUL

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



*Tento materiál vznikl jako součást projektu In-TECH 2, který je
spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.*





In-TECH 2, označuje společný projekt Technické univerzity v Liberci a jejích partnerů - Škoda Auto a.s. a Denso Manufacturing Czech s.r.o.

Cílem projektu, který je v rámci **Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (OP VK)** financován prostřednictvím MŠMT z Evropského sociálního fondu (ESF) a ze státního rozpočtu ČR, je inovace studijního programu ve smyslu progresivních metod řízení inovačního procesu se zaměřením na rozvoj tvůrčího potenciálu studentů.

Tento projekt je nutné realizovat zejména proto, že na trhu dochází ke zrychlování inovačního cyklu a zkvalitnění jeho výstupů. ČR nemůže na tyto změny reagovat bez osvojení nejnovějších inženýrských metod v oblasti inovativního a kreativního konstrukčního řešení strojírenských výrobků.

Majoritní cílovou skupinou jsou studenti oborů Inovační inženýrství a Konstrukce strojů a zařízení. Cíle budou dosaženy inovací VŠ přednášek a seminářů, vytvořením nových učebních pomůcek a realizací studentských projektů podporovaných experty z partnerských průmyslových podniků.

Délka projektu: 1.6.2009 – 31.5. 2012

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI



DENSO

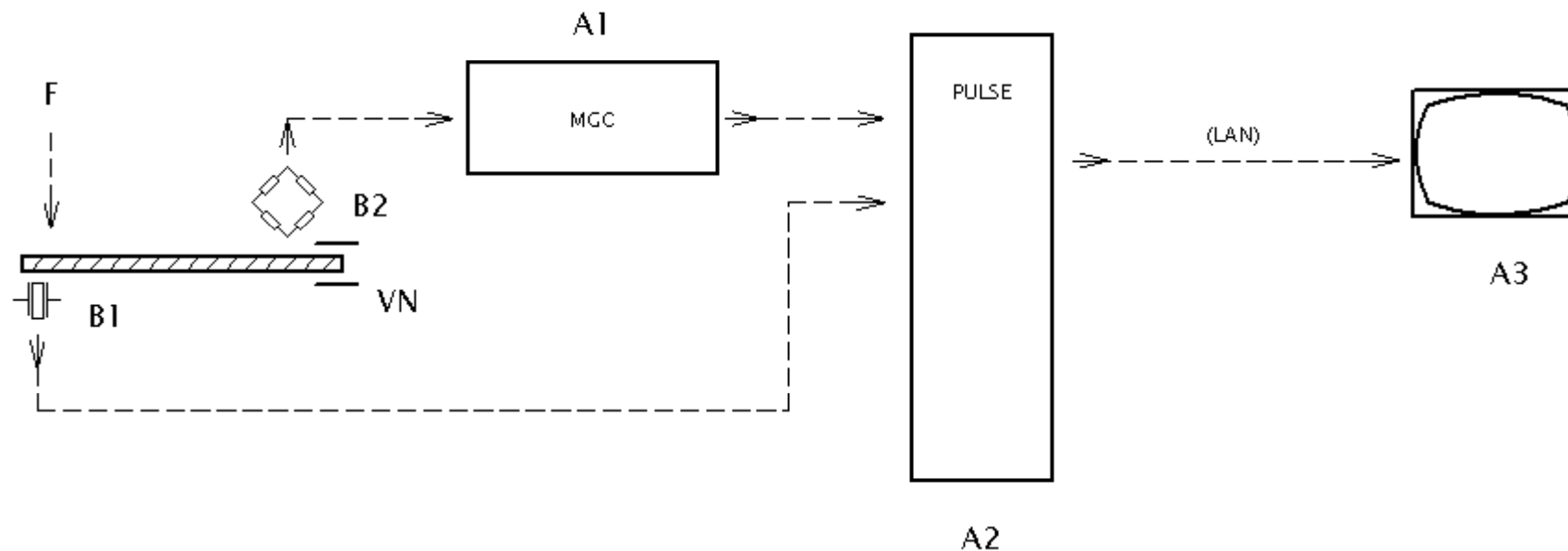
Frekvenční analýza vetknutého nosníku pomocí analyzátoru PULSE

Zadání:

Změřte velikost zrychlení na konci vetknutého nosníku při úderu na nosník v různých vzdálenostech od vetknutí a určete vlastní frekvence nosníku. Porovnejte měření piezoelektrickým akcelerometrem a tenzometrickým můstkem, případné rozdíly zdůvodněte

Frekvenční analýza vetknutého nosníku pomocí analyzátoru PULSE

Blokové schéma úlohy:



A1 MĚŘÍCÍ ÚSTŘEDNA "MGC"

A2 ANALYZÁTOR "PULSE"
3560 C

A3 NOTEBOOK S PROGRAMEM
PULSE (Brüel & Kjaer)

B1 PIEZOELEKTRICKÝ SNÍMAČ ZRYCHLENÍ
TYP 4520 (Brüel & Kjaer)

B2 TENZOMETRICKÝ SNÍMAČ SÍLY (TLAKU)
PLNÝ MOST; (výroba KTS)

F RÁZOVÁ SÍLA PŮSOBÍCÍ NA NOSNÍK
(ÚDER KLADÍVKEM)

VN VETKNUTÝ NOSNÍK

Frekvenční analýza vetknutého nosníku pomocí analyzátoru PULSE

Technické údaje použitých přístrojů:

Analyzátor „PULSE“, typ 3560 C, výrobce Brüel & Kjaer (Dánsko)

Analyzátor PULSE™ slouží k měření a záznamu průběhu mechanických kmitů (vibrací) a akustických kmitů (hluku) a jeho zpracování (rychlá Fourierova transformace – FFT, 1/n oktávová analýza – CPB, modální analýza a ještě spousta dalších „kouzel“) v reálném čase, ale i po měření.

Jako měřicí přístroj (a tím bezesporu je) se skládá ze dvou základních částí:

1. „železo“ – ta „placatá“ černá skříň, ve které je umístěn veškerý hardware (od napájecích akumulátorů a vstupních i výstupních konektorů po vlastní elektronické obvody). V dokumentaci je nazývána Front-end. Je prý koncipována tak, že s ní „můžete zatloukat i hřebíky“; zkoušet **nedoporučuji**)
2. programové vybavení, uživatelsky nepřiliš přívětivé, leč umějící skoro vše, co si lze vymyslet. Nedílnou součástí programového vybavení je hardwarový klíč, bez kterého je možno používat program pouze v DEMO režimu. Klíč se připojuje do USB portu počítače.

Frekvenční analýza vetknutého nosníku pomocí analyzátoru PULSE

V horní části čelního panelu je umístěno 6 dvojic vstupních konektorů (v každé dvojici konektor BNC pro připojení snímače a LEMO konektor pro připojení mikrofonu), ale použitelné jsou pouze 4 vstupy, které jsou „licencovány“ – zaplacené.

Do BNC konektorů lze připojit pouze snímače s napěťovým výstupem (12 V), nebo se zesilovačem napájeným ze vstupu proudově (0 až 4 mA).

frekvenční rozsah vstupního signálu: DC až
25,6 kHz

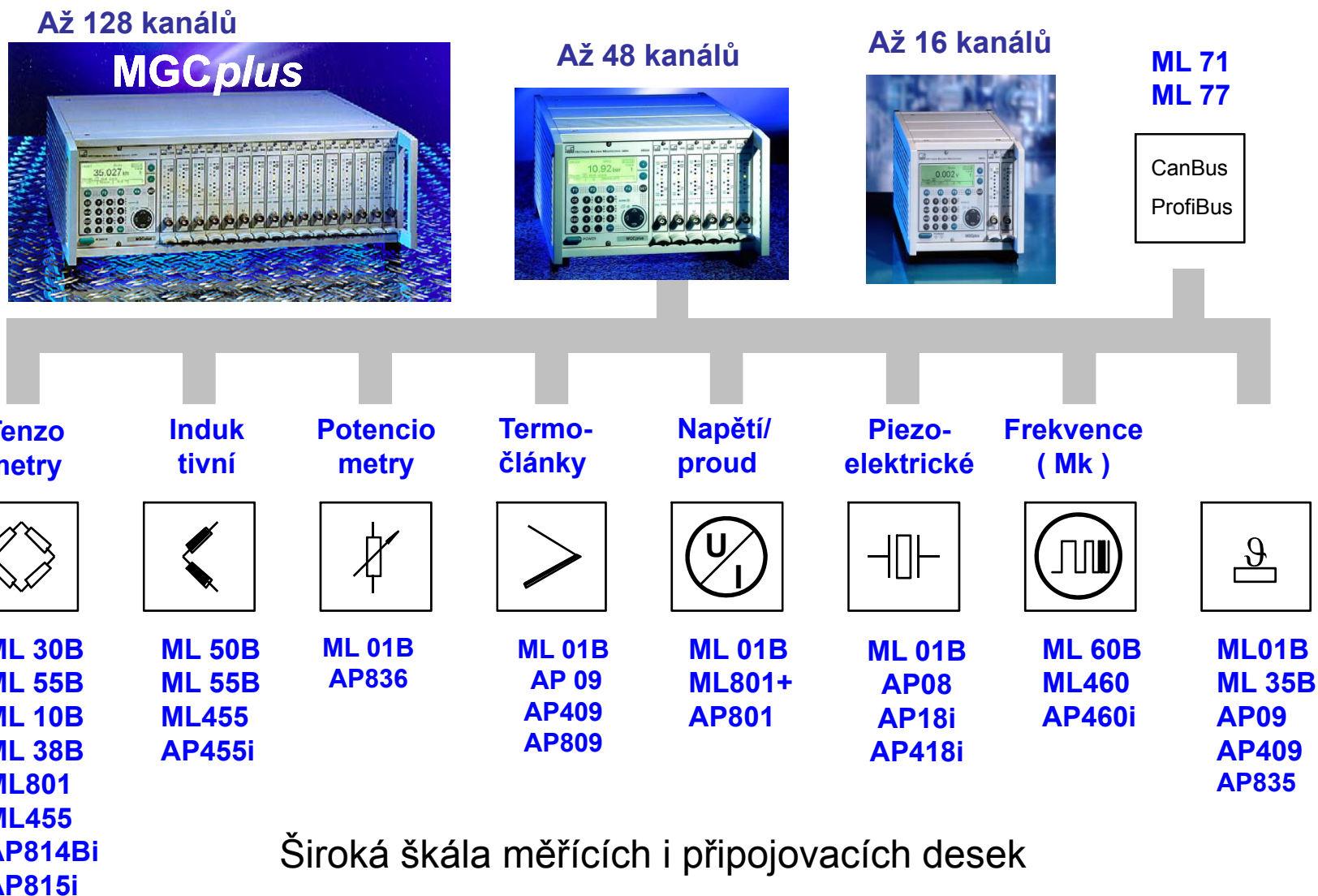
přesnost A/D převodu: 24-bit

amplituda vstupního signálu: 12 V, max.
35 V peak



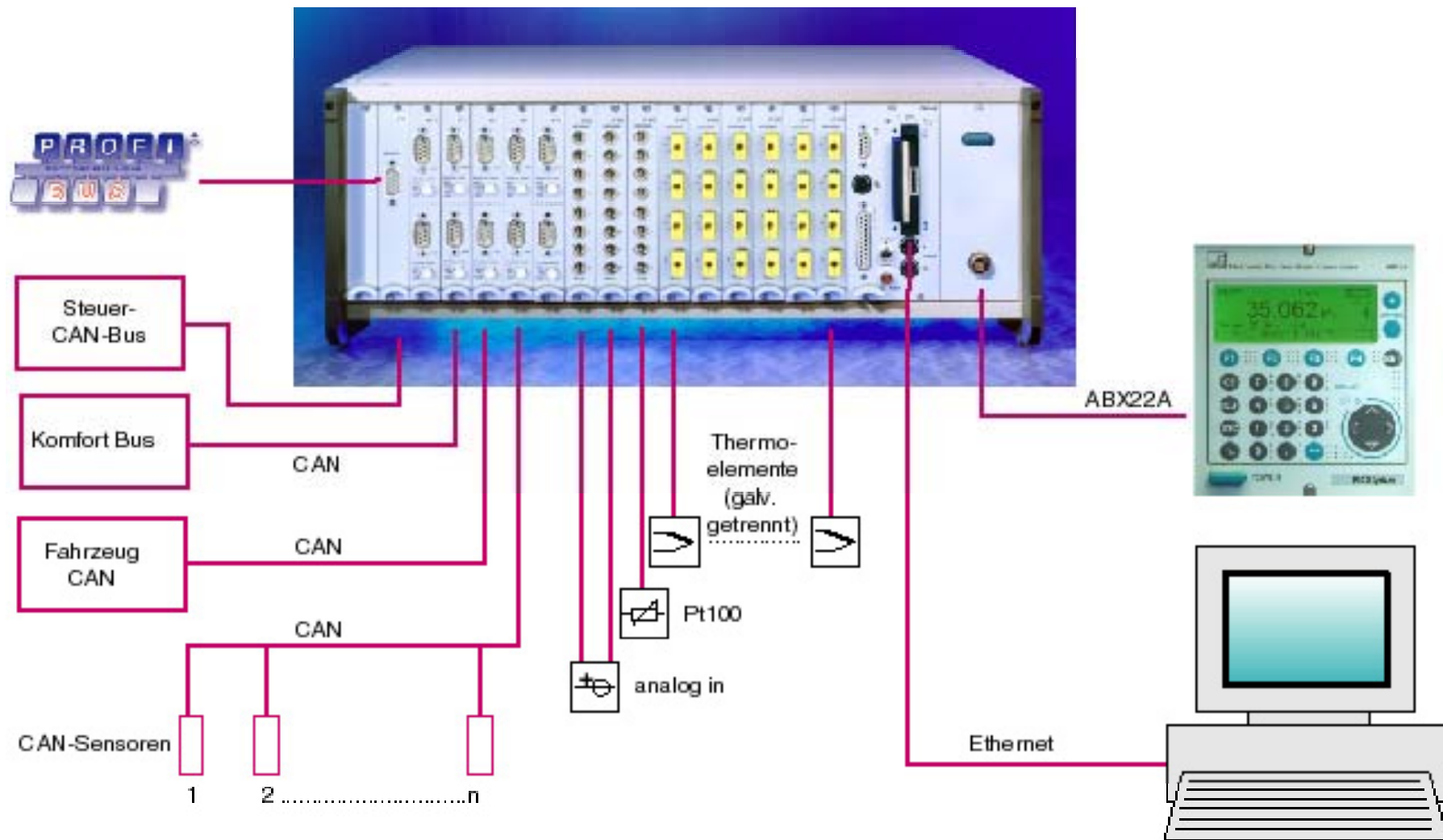
Frekvenční analýza vetknutého nosníku pomocí analyzátoru PULSE

Měřicí ústředna MGCplus, výrobce Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH



Frekvenční analýza vetknutého nosníku pomocí analyzátoru PULSE

Příklad aplikace – moderní stand pro testování automobilových motorů



Frekvenční analýza vetknutého nosníku pomocí analyzátoru PULSE

Miniaturní tříosý piezoelektrický akcelerometr (s integrovaným nábojovým zesilovačem) typ 4520, výrobce firma Bruel a Kjaer

měřicí rozsah sinusový průběh: 500 g (pk)

ráz: 5 000 g (pk)

hmotnost: 2,9 gram



Frekvenční analýza vetknutého nosníku pomocí analyzátoru PULSE

Ruční bateriový kalibrátor zrychlení typ 4294, výrobce Bruel a Kjaer

generované zrychlení: 10 ms^{-2} (RMS)
generovaná frekvence: $159,15 \text{ Hz}$ ($1\,000 \text{ rads}^{-1}$)

