

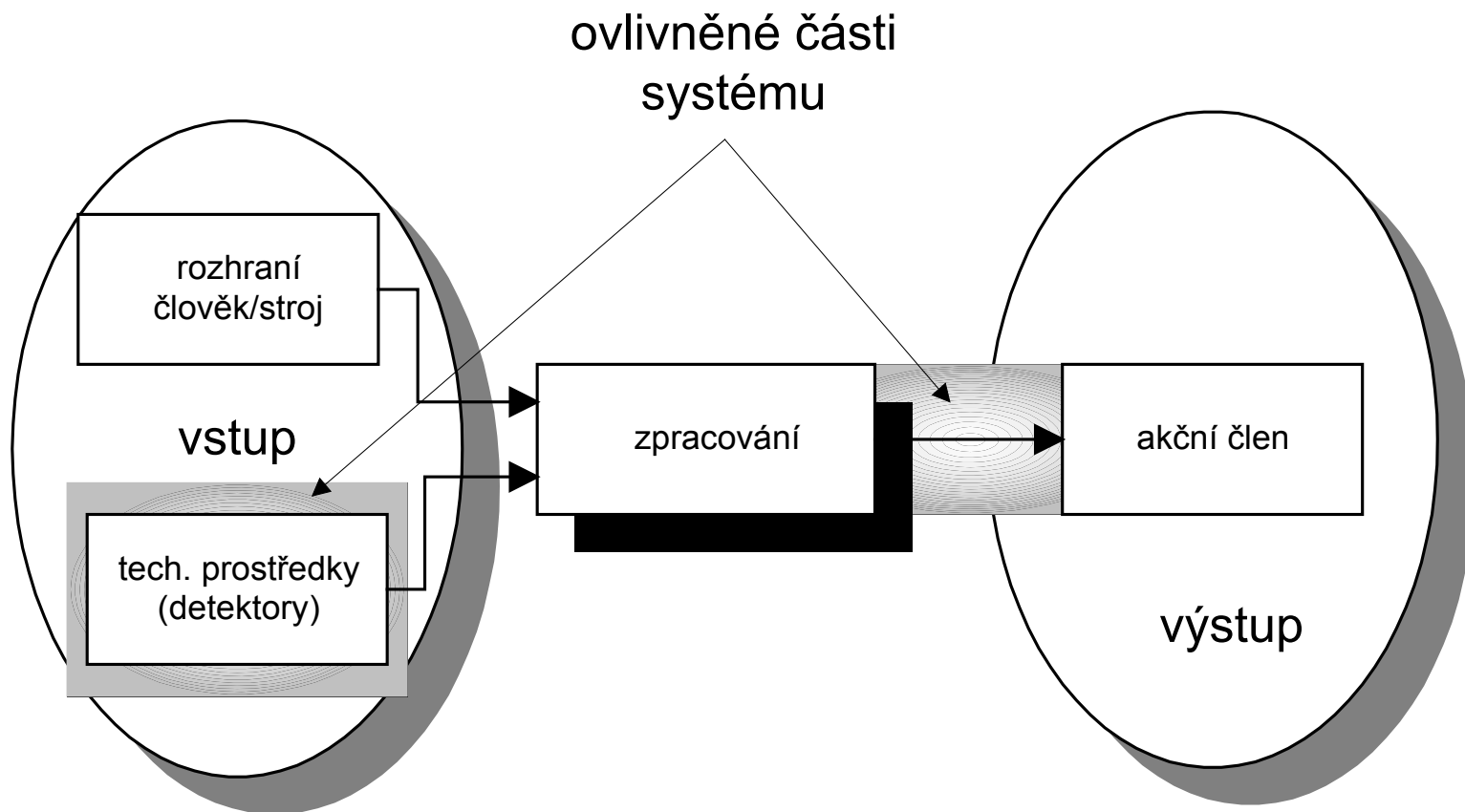


Měření rušivých vlivů železničních vozidel na zabezpečovací zařízení

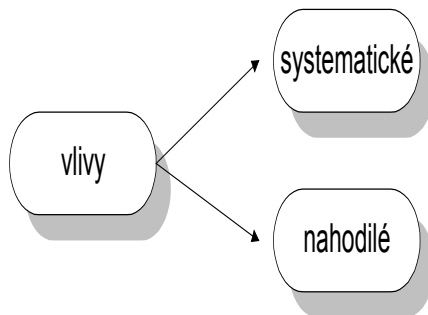
Karel Peška, VÚŽ

peskak@cdvuz.cz

Měření rušivých vlivů železničních vozidel na zabezpečovací zařízení



Měření rušivých vlivů železničních vozidel na zabezpečovací zařízení



Možná nápravná opatření

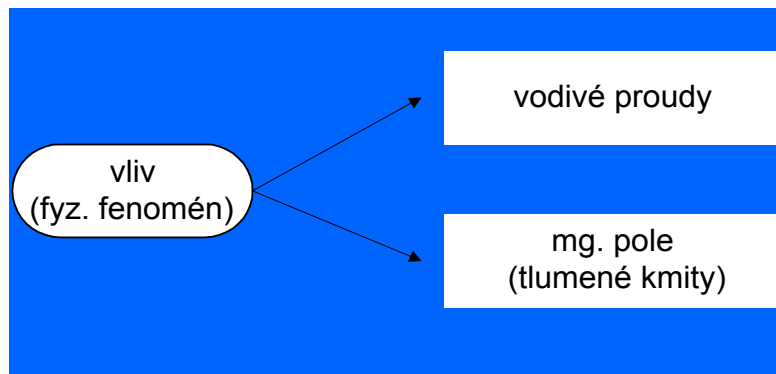
- měřitelné
- při znalosti účinků možná regulace
- jen prevence

- Elektromagnetické vlivy
- - elektrické pole
- - magnetické pole
- - galvanické vazby

EN 50121-3-1

Kvalifikace zdrojů a cílů nekompatibilit

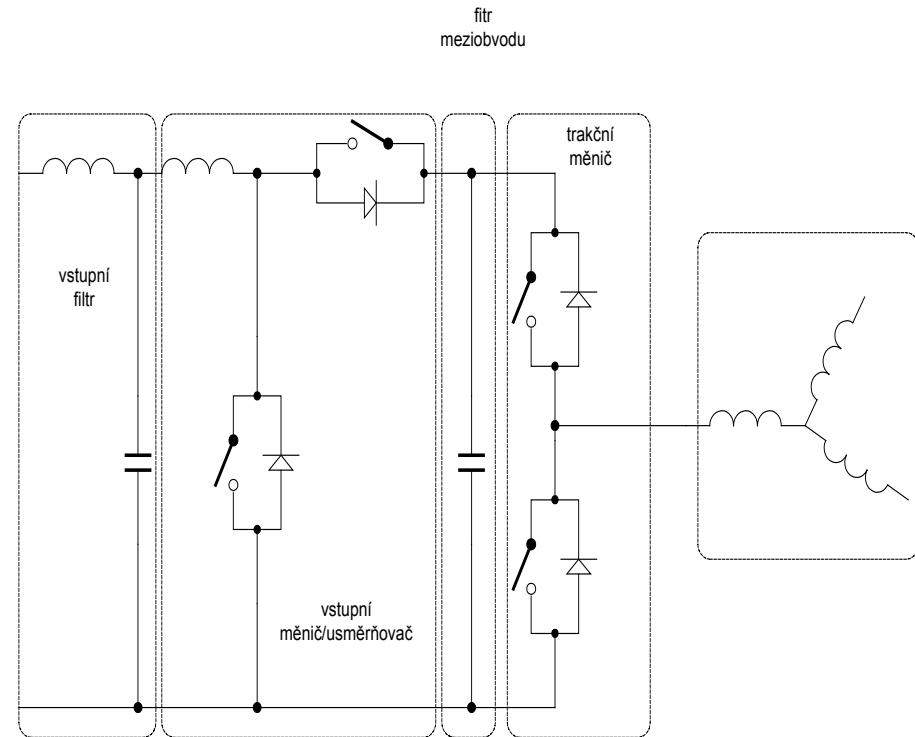
- **Zdroje ovlivnění:**
 - vysokoenergetické periodické přechodové jevy
 - blízkostní jevy
 - detektory -- kolejové obvody
 - počítače náprav
 - detekční smyčky
 - přenosová zařízení



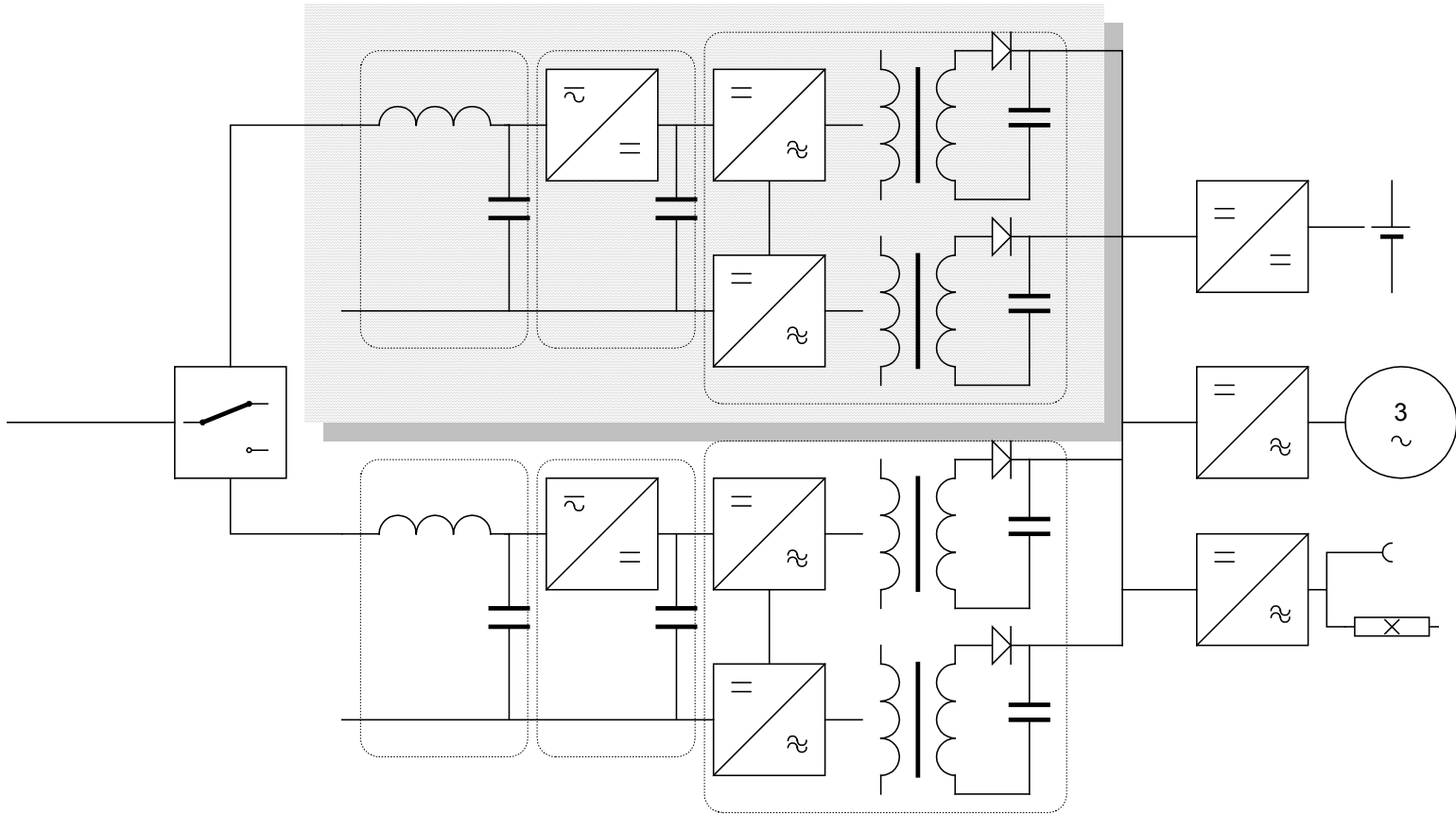
Kolejová vozidla

- Regulace pohonu :

- odporová
- řízenými usměrňovači
- pulsně šířkovou modulací
- asynchronní pohony s čtyřkvadrantovými usměrňovači/měniči
- CZE



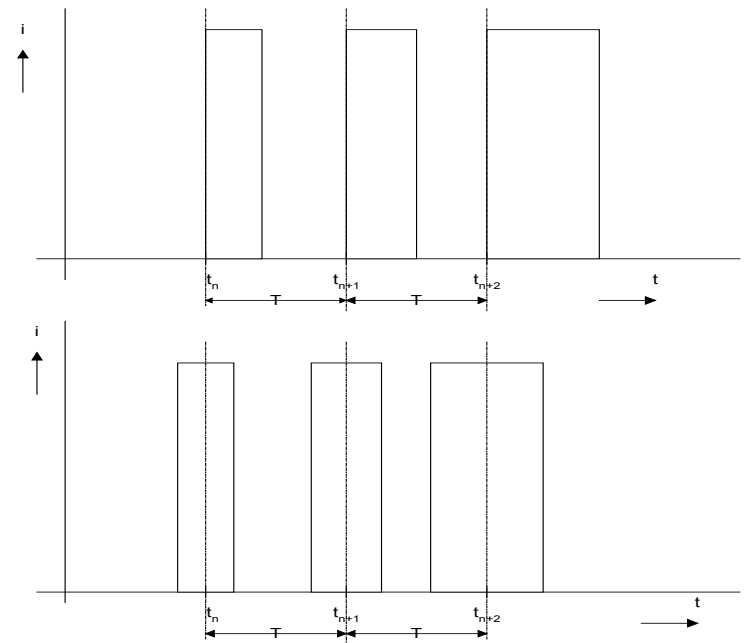
CZE



Kolejová vozidla

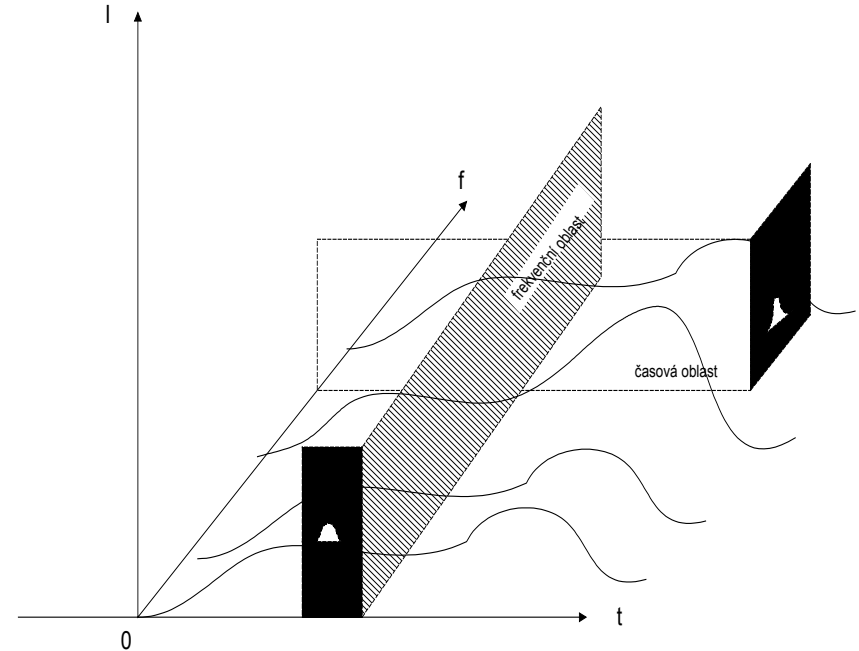
- Trendy obvodového řešení
- Stejná topologie pro AC i DC
- Chování určuje způsob řízení spínacích prvků
- Způsob řízení zásadně ovlivňuje chování v oblasti EMC

Vliv způsobu řízení PWM na generované spektrum

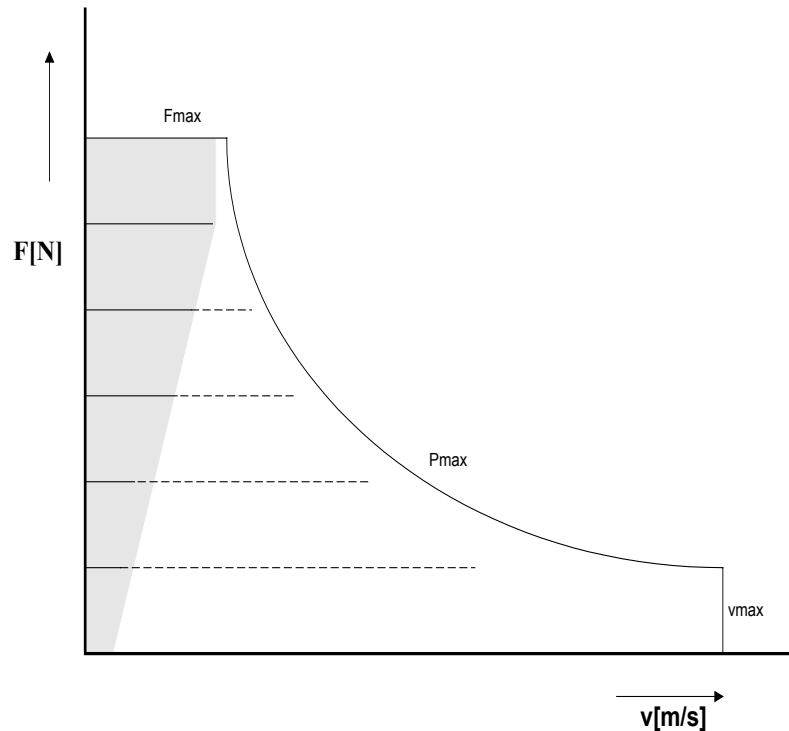


Zdroj ovlivnění

- obecně generátorem výkonu
- zájmovou složkou proud
- obecně mění svoje projevy v závislosti
 - na kmitočtu
 - v čase
 - poloze pracovního bodu
- Hodnocení v
 - časové oblasti (time domain)
 - kmitočtové oblasti



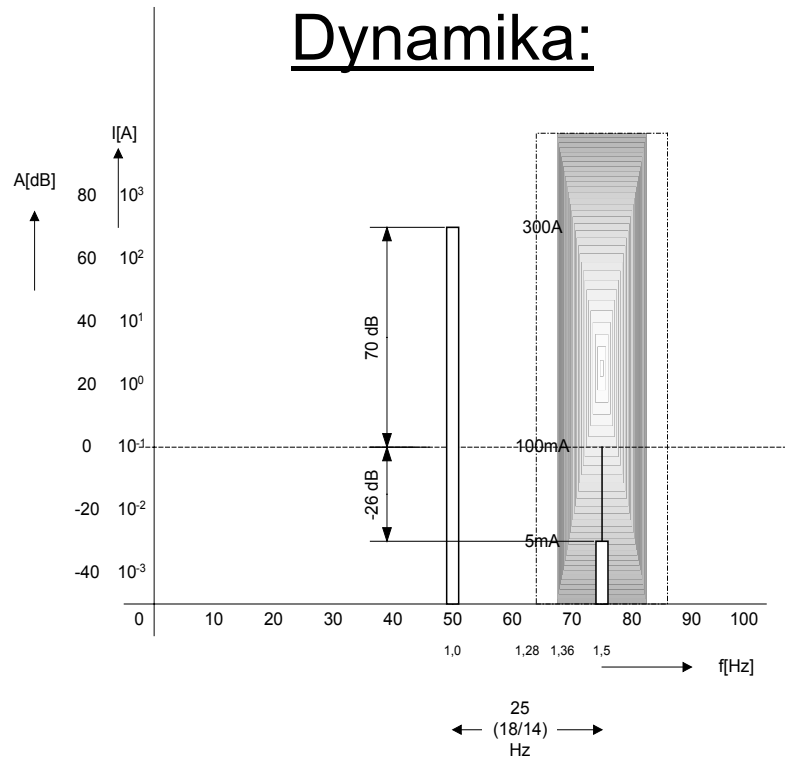
Pracovní bod předmětu zkoušky



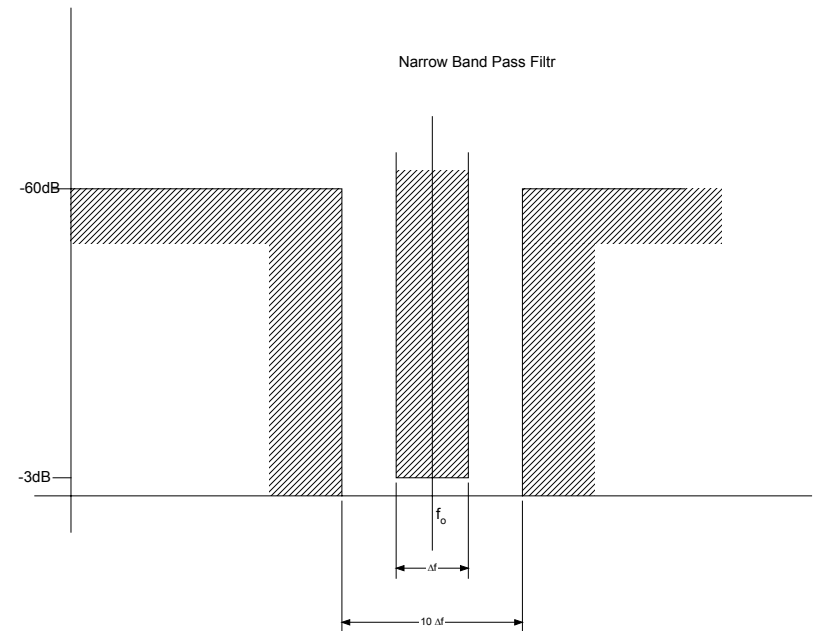
- C ZE
 - relativní stabilita pracovního bodu
 - spojité řízení
 - nabíječů
 - klimatizace
- nemožnost uvést předmět zkoušky do libovolného pracovního bodu

Požadavky na zpracování dat

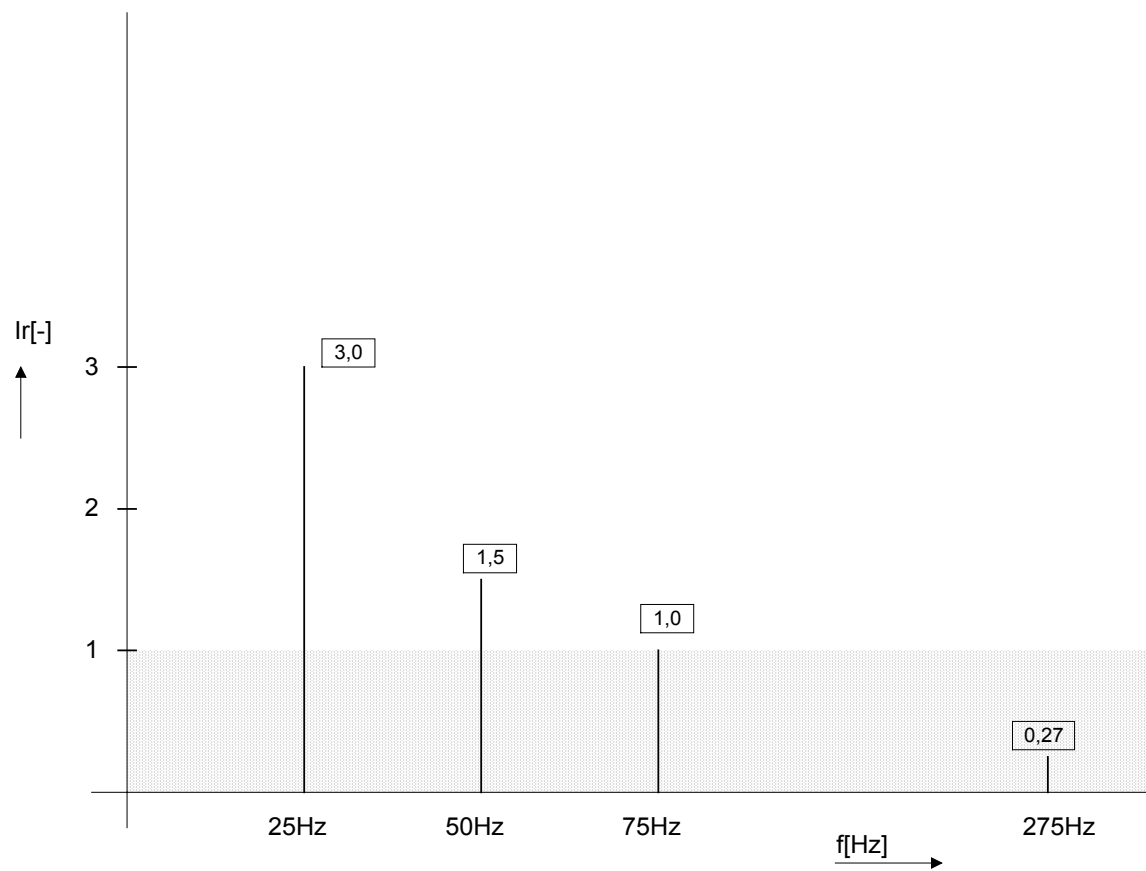
Dynamika:



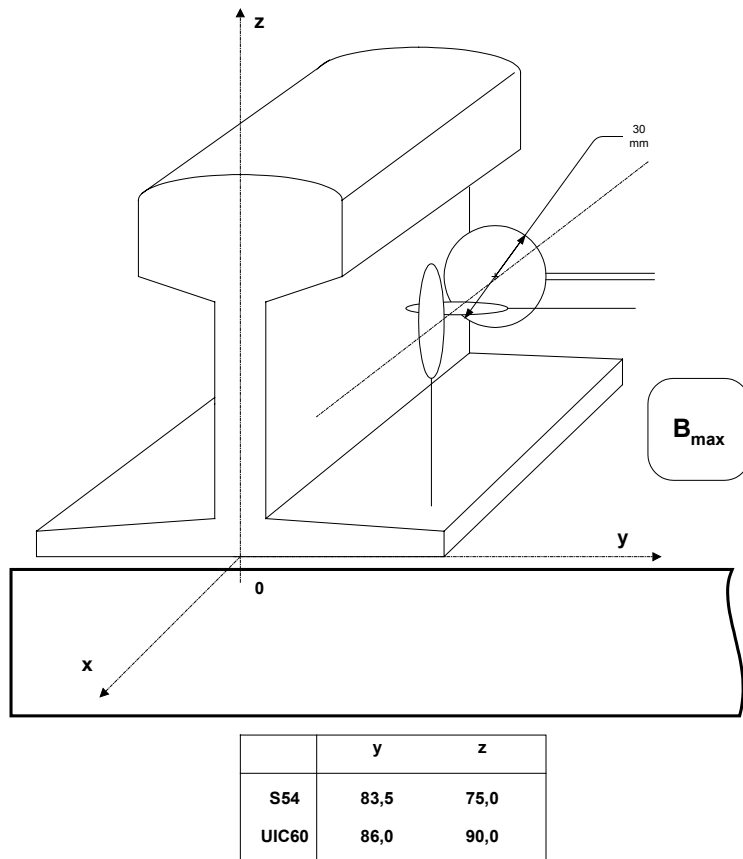
Selektivita



Spektrální hustota



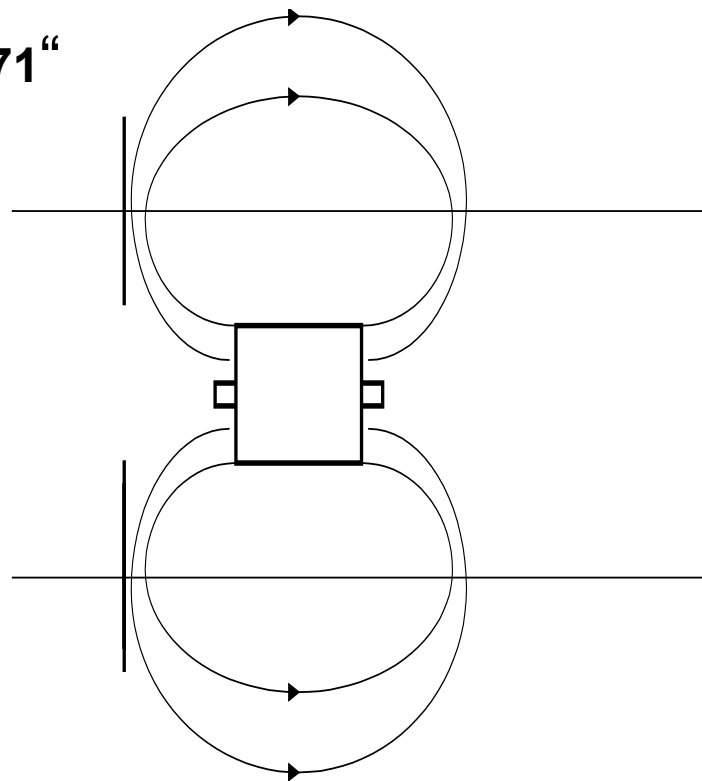
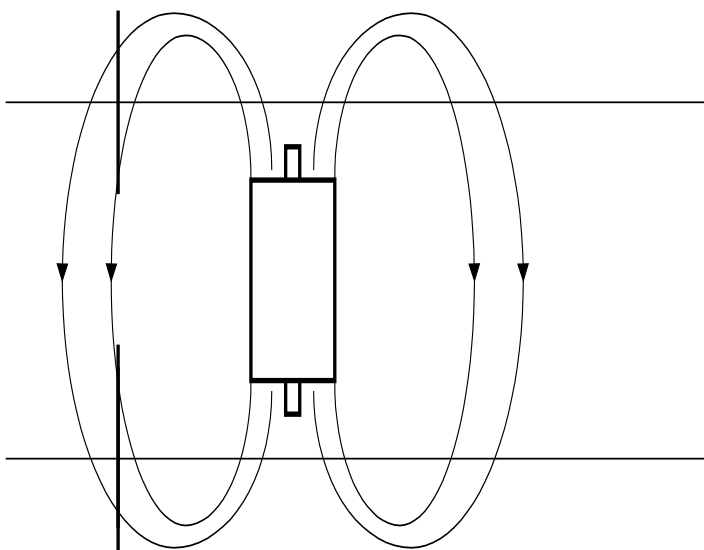
Magnetická pole



- V současnosti není prováděna systematická rutinní ochrana proti účinkům mg. mole
- U hnacích vozidel s asynchronními pohony je nově vyšetřována kompatibilita s LS
- Počítače náprav bez ochrany
- Metodika měření je známa
 - Nejsou ustáleny dynamické limity

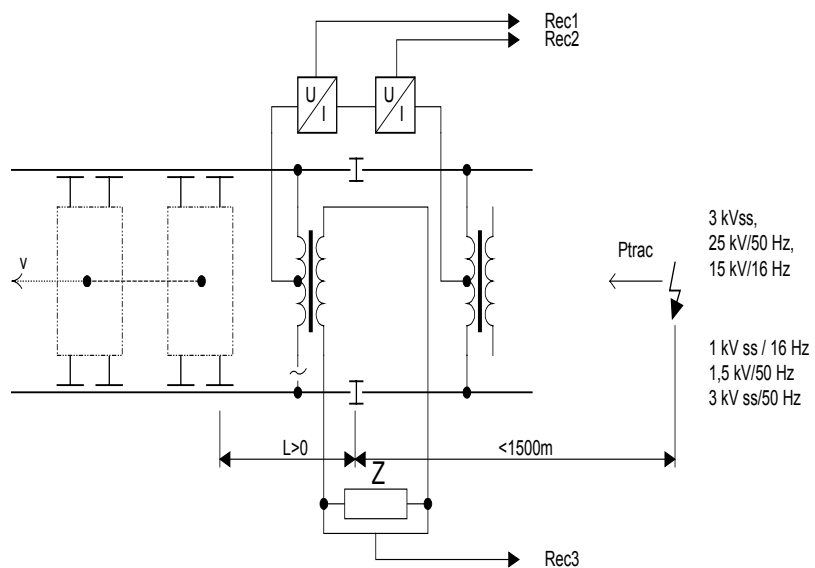
Rozptylová pole asynchronních motorů a LS

Fenomén „471“

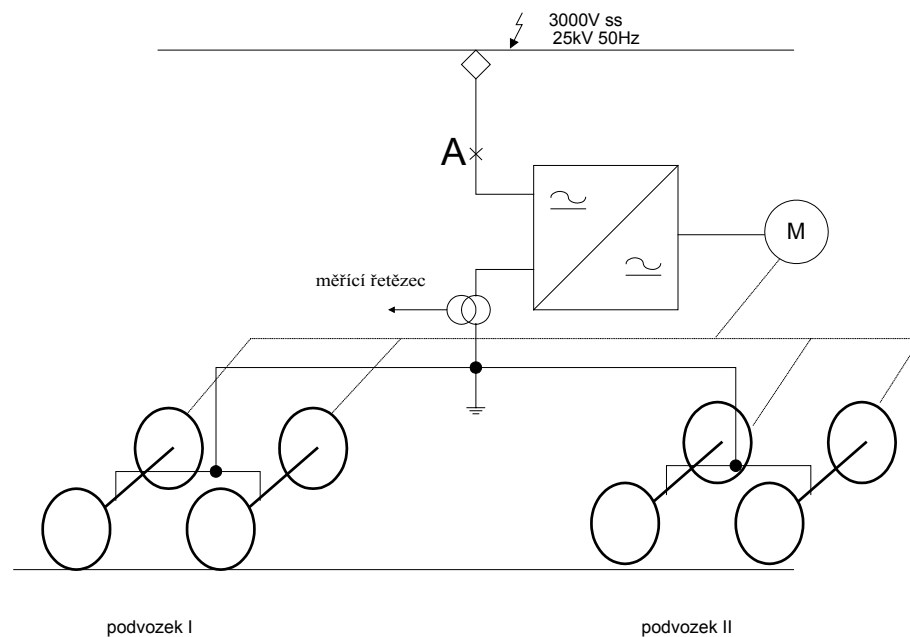


Měření

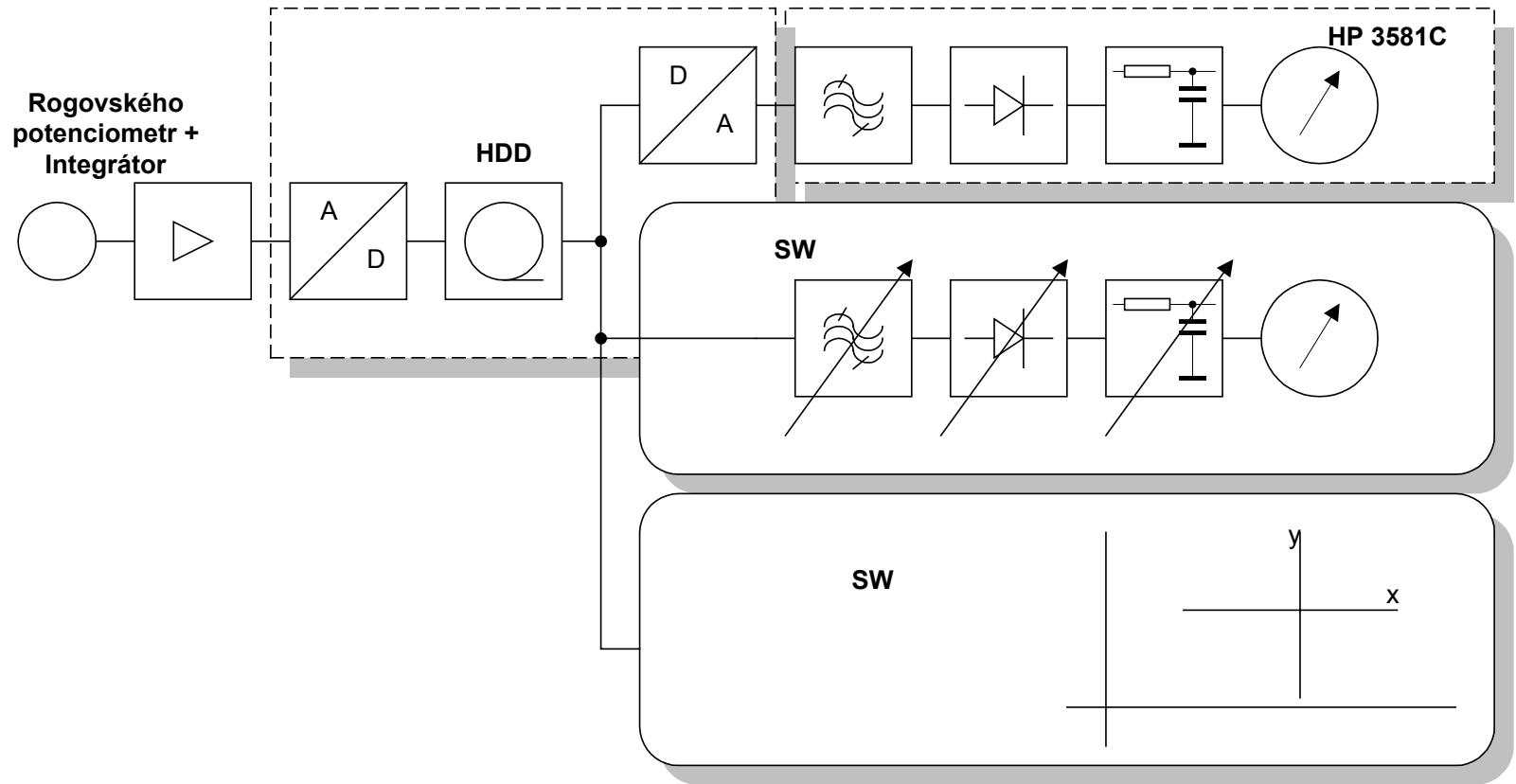
Na KO



Na vozidle



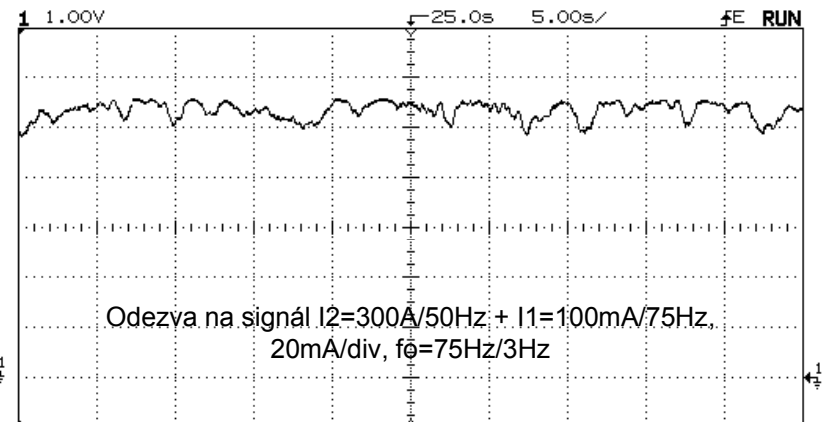
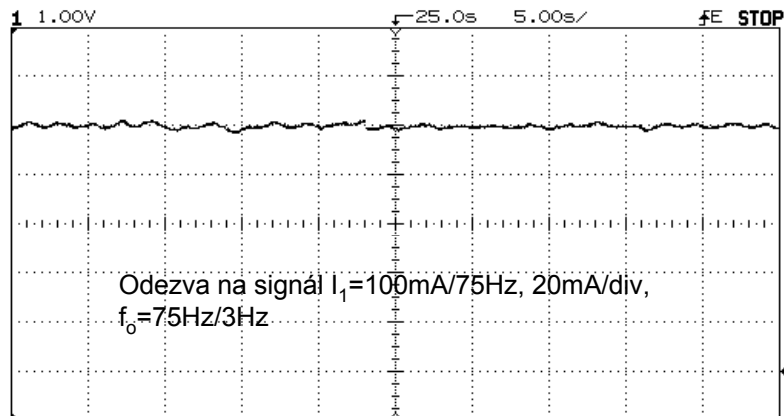
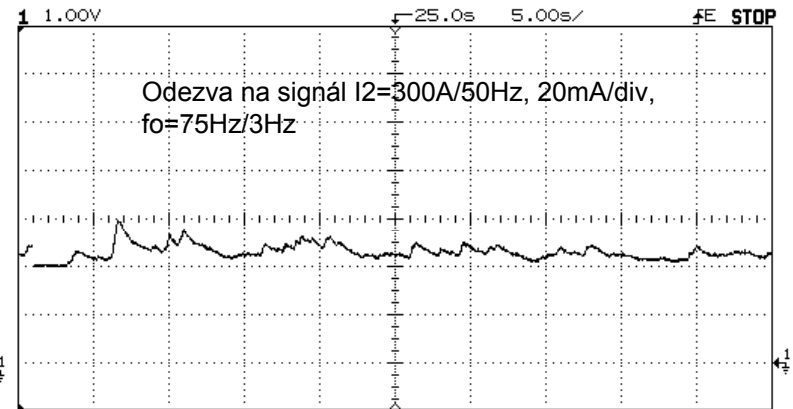
Měřicí řetězec



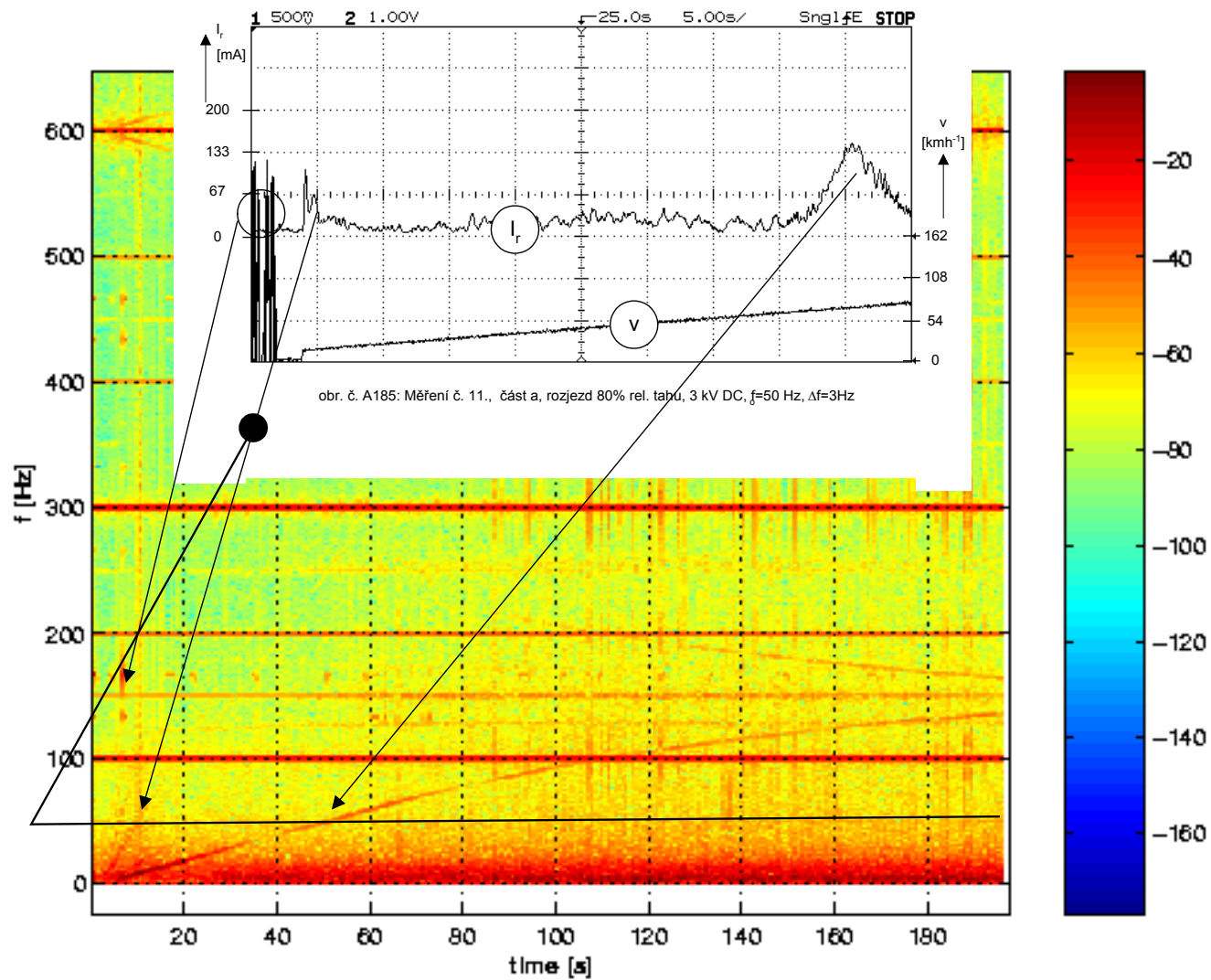
Charakteristiky měřicího řetězce

- Filtr
 - šířka propustného pásma
 - zvlnění v propustném pásmu
 - potlačení nepropustného pásma
- Integrátor
 - časová konstanta
- Řetězec jako celek
 - přesnost
 - odstup S/N
- Detektor
 - efektivní hodnota

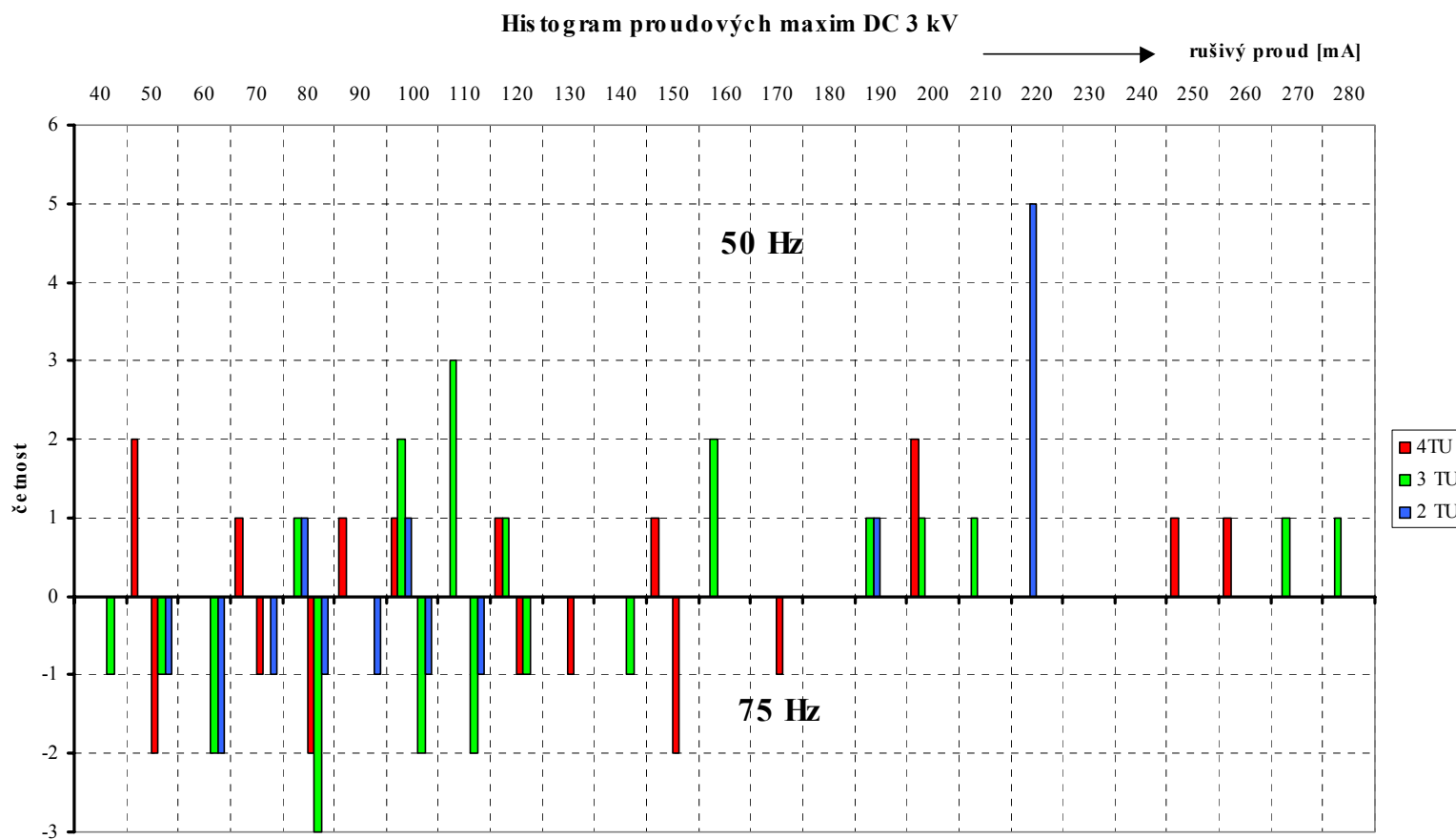
Možnosti VÚŽ



Ukázka záznamu



Vliv počtu asynchronních hnacích jednotek na výsledný produkt



Závislosti velikosti rušivých proudů

- Režim EDB stejné chování (při zvládnutém návrhu mírně lepší)
 - motor buzen stejně, pouze záporný skluz
 - přibuzení na týlové hraně - spojitý proud?
- Zanedbatelná napěťová závislost (proudové buzení)
- Značná závislost na způsobu spoluchodu vícečetných měničů
- Nepředpověditelná výkonová závislost
 - menší měniče CZE často nejhorší chování při chodu naprázdno
 - často lokální maximum v rozmezí 10-20% jmenovitého výkonu (bod nasazení přibuzování řízeného usměrňovače ??)
- Výrazný vliv čtyřkvadrantového usměrňovače/vstupního měniče

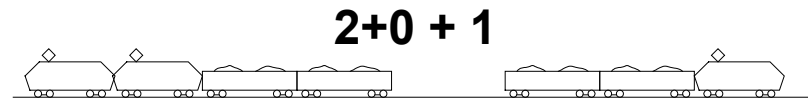
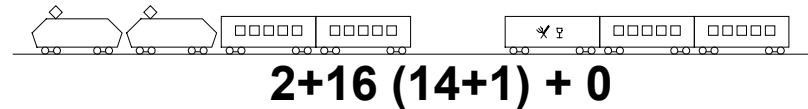
Zkušebnictví

- Zkoušky v ČR výhradně na referenční trati (i metro)
- Výhody:
 - výhradní napájení
 - stejné podmínky
- Nevýhody:
 - nevíme nic o sacích efektech



Hodnocení naměřených hodnot

- TSI
- EN 50121-3-1
 - jen vozidla
 - 6.1 - národní standardy
 - 6.2.1(2) - národní standardy
 - 6.3. - nahrazení ČSN 342885
- ČSN 342600
 - nezná nic jiného než KO a konduktivní proudy
 - nezná časové charakteristiky
- ČSN 342613
 - zná jen kolejová vozidla (jedno)
 - chráněná pásma se neshodují s normou základní
- UIC 550 - jen pro ústřední napájení vlaku
 - limity hrubě překračují české standardy
 - odlišná metodika měření



- „Elektromagnetický profil“
- stacionární zařízení na úkor rezerv profilu
- zavést členění
 - (trakční skupina)
 - hnací (funkční) jednotka
 - ovlivňující díl