

## Inverzní rotační kyvadlo FPM-211/210

### Základní popis

Laboratorní model inverzního rotačního kyvadla je určen pro výuku a demonstraci algoritmů automatického řízení. Jeho konstrukce umožňuje ilustraci řady situací, se kterými se lze v oblasti automatizace a regulace setkat. Pomocí motorem ovládaného otočného ramene lze vynutit nebo potlačit pohyb volně otočného kyvadla a dosáhnout tak požadovaného efektu.

Jádrem modelu je řídicí systém REX, který zpracovává signály ze senzorů, realizuje dané řídicí algoritmy

a ovládá motor. Součástí systému REX jsou knihovny funkčních bloků, z nichž se v grafickém prostředí skládá výsledný algoritmus. Tyto funkční bloky pokrývají nejen všechny běžné oblasti automatizace a regulace, ale nabízejí navíc i řadu prvků pro tvorbu pokročilých algoritmů řízení. Speciální a zcela vlastní algoritmy je možné zařadit využitím volně programovatelného bloku.

V případě, že je k dispozici licence systému Matlab®-Simulink®, je díky vzájemné kompatibilitě možné navržený algoritmus simulovat a otestovat ještě před jeho nasazením pro řízení fyzického kyvadla.



FPM- 211

Rozvaděč včetně dotykového displeje pro vizualizaci a ovládání



Laboratorní model inverzního rotačního kyvadla

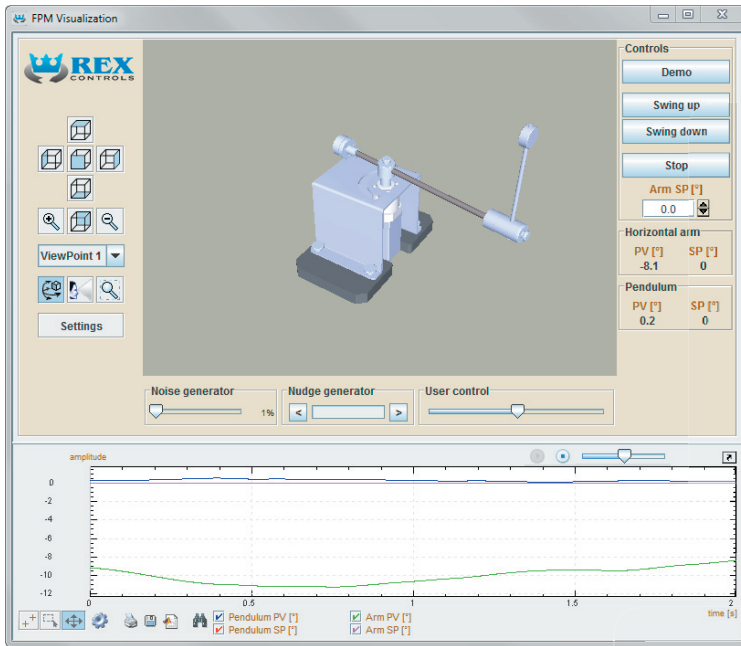


FPM-210

Rozvaděč připravený pro ovládání a vizualizaci ze vzdáleného počítače

### Úlohy automatického řízení

- Matematické modelování elektromechanických soustav
- Stabilizace nestabilního systému pomocí PID regulátoru, stavové nebo výstupní zpětné vazby (balancování kyvadla v horní vzpřímené poloze)
- Potlačení reziduálního kmitání pomocí zpětné vazby nebo tvarováním akční veličiny (zamezení kývání kyvadla)
- Rekonstrukce stavu
- Regulace rychlosti a polohy
- Přepínání aktivního regulátoru
- Nelineární algoritmy řízení
- Analogické praktické úlohy: jeřáb manipulující se zavěšeným břemenem, potlačení nežádoucích vibrací konstrukcí, stabilizace rakety při startu a další regulace rychlosti a polohy



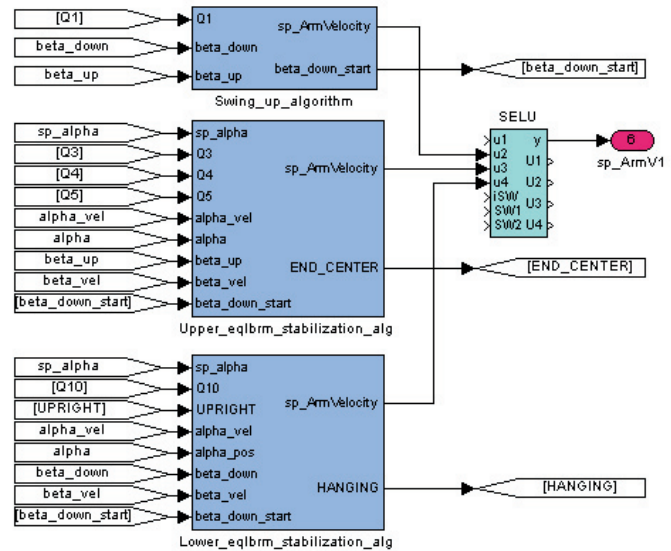
## Vizualizace a ovládání

- Vizualizace pomocí pohyblivého 3D modelu, který na obrazovce v reálném čase kopíruje pozici fyzického modelu
- Možnost pohledu z libovolného úhlu
- Vytvořeno v jazyce Java, založeno na open-source knihovně Java3D, nezávislost na platformě
- Nastavování požadovaného natočení ramena
- Export naměřených signálů do CSV souboru

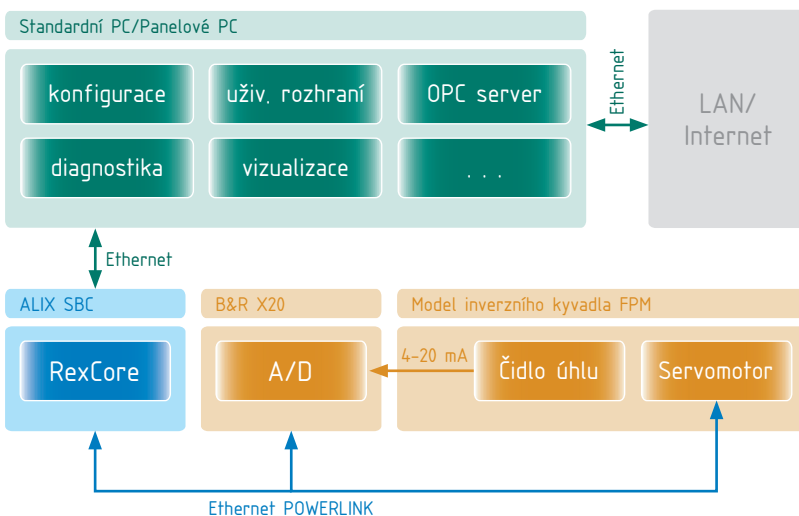
## Programování



- Grafické programování řídicích algoritmů
- Knihovny funkčních bloků
- Rozdělení řídicích algoritmů na funkční celky (vyhoupnutí kyvadla do horní polohy, stabilizace kyvadla, potlačení kývání kyvadla, ošetření chybových stavů, atd.)
- On-line monitorování signálů



## Schématické zapojení modelu



## Obsah dodávky

- Rotační inverzní kyvadlo s motorem (včetně propojovacích kabelů)
- Rozvaděč s řídicím počítačem ALIX, se šňůrou pro napájení ze zásuvky 230V
- Panelové PC s dotykovou obrazovkou (jen pro typ FPM-211)
- CD s příslušnými programy, ukázkovými algoritmy a dokumentací včetně odvození matematického modelu

