

# Revitalizace testeru regulace hydraulických obvodů

*Inženýrská analýza a simulace*

**Autor:** Ing. Filip Korsa (filip.korsa@gmail.com)

**Školitel:** Ing. Pavel Turzík

**Garant:** prof. RNDr. Ing. Josef Nevrlý, CSc.

## Formulace řešeného problému

Hydraulické systémy představují v současném průmyslu velmi důležitou skupinu pohonů, zejména díky svým vlastnostem jako je poměr hmotnosti vůči výkonu, dlouhá životnost, rychlá odezva, rozběh z klidu i při nejvyšším zatížení nebo přesnost pohybu, a to i za velmi nízkých rychlostí. Tato kombinace vlastností je činí v dnešní době nenahraditelnými a proto se výzkumu jejich chování za různých podmínek věnuje velká pozornost. Toto chování do značné míry závisí na způsobu regulace jejich řídicích členů jako jsou rozváděcí regulační či proporcionální rozváděče. V průmyslové praxi lze většinu pracovních cyklů obsloužit pomocí PID regulátorů, které jsou nejpoužívanější. Regulace velmi úzce souvisí také s vyšetřováním stability hydraulických obvodů, kterou určuje zejména vlastní frekvence daného systému. V případě hydraulických obvodů s lineárními pohony ji nejvíce ovlivňuje vlastní frekvence přímočarého hydromotoru a vlastní frekvence rozváděče, resp. jejich poměr. Pro prvotní návrh hydraulických systémů lze využít různých modelovacích nástrojů jako je např. aplikace Hyvos společnosti Bosch Rexroth nebo Matlab SimHydraulics.

## **Cíl práce**

Cílem diplomové práce je revitalizace zkušebního testeru pro simulaci hydraulických obvodů za účelem verifikace výsledků získaných pomocí simulačního programu Hyvos interně používaného společností Bosch Rexroth. Zejména jsou ověřeny simulace předpokládaných pracovních cyklů hydraulických strojů za působení poruchových veličin. Práce se zabývá úlohou polohové regulace s přechodem na tlakovou představující klasický pracovní režim lisovacích strojů a upínacích zařízení. Virtuální modely jsou vytvořeny pomocí programu Hyvos, nastavení regulační karty HACD na zařízení probíhá v prostředí aplikace Bodac. Naměřená data jsou porovnávána s výsledky virtuálních modelů.

## **Závěr**

V rámci řešeného projektu se podařilo splnit hlavní cíl práce, kterým bylo znovu uvedení do provozu testovacího zařízení. Na testeru byly realizovány některé změny, které umožnily rozšíření variability testovacích pracovních cyklů, které odpovídají reálným požadavkům zákazníků. Další změny vedoucí ke zlepšení práce se zařízením byly shrnuty v předposlední kapitole. Za součást revitalizace lze považovat i sumaci možného využití zařízení pro obchodní zájmy společnosti Rexroth, či jeho využití pro zjišťování vlastností nově vyvíjených komponent, zejména rozváděcích ventilů, které poté mohou být implementovány do modelovacího softwaru.

Revitalizované zařízení bylo dále použito k realizaci testů navržených modelových úloh polohové a tlakové regulace. Byly provedeny virtuální simulace v programu Hyvos, interní aplikace Bosch Rexroth. Proměřeno bylo celé spektrum možných zadání obou regulací a byla konstatována shoda výsledků virtuálních modelů a výsledků měření.