

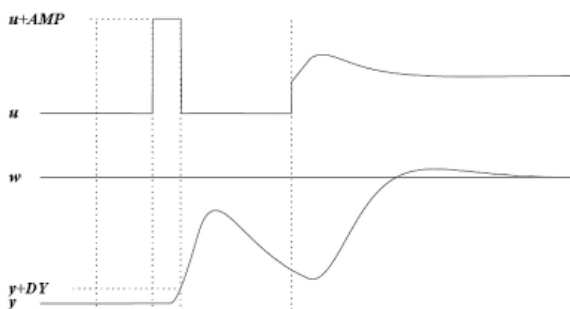
Regulátory s autotunery v ŘS ZAT

Moderní technické prostředky používané v řídicích systémech poskytují stále větší výpočetní výkon. To umožňuje nasazování komplikovanějších algoritmů řízení nebo doplňování standardního bloku PID regulátoru dalšími funkcemi. V rámci grantu MPO FI-IM3/056 „Metody a algoritmy automatického nastavování průmyslových regulátorů a jejich implementace do řídicího systému ZAT-Plant Suite MP“ byl systém PERTINAX rozšiřován o bloky regulace s autotunerem.

Během tří let byl implementován regulátor s impulzním autotunerem, regulátor s reléovým autotunerem, regulátor se Smithovým prediktorem a další bloky, které vhodně regulátory rozšiřují. Vznikla tak nová knihovna bloků, která umožní kvalitní nastavení regulačních obvodů. Bloky regulátorů jsou ale přitom sluchitelné se standardními regulátory PID.

Aby bylo možné naladit regulátor, je třeba napřed identifikovat regulovaný systém. Identifikaci autotunery provádí měřením odezvy řízeného systému na vybuzení, které autotuner provede na vstupu. Impulzní autotuner, který je implementován v bloku PIDMA, využívá toho, že úplná informace o lineární regulované soustavě je obsažena v jeho odezvě na jednotkový skok. Ladění probíhá tak, že regulátor vygeneruje na svém výstupu pulz, který vybudí dvě přechodové charakteristiky navzájem posunuté v čase (obr. 1). Pulz je definován amplitudou AMP a tolerancí pro ukončení pulzu DY. Vybuzení musí být dostatečně vysoké, aby se odezva systému neztratila v poruchách, které na identifikovaný systém působí. Z odezvy jsou odečteny jen tři momenty frekvenční charakteristiky.

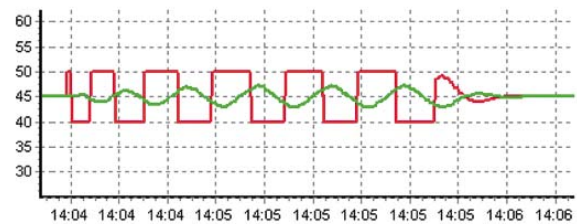
Reléový autotuner, který je implementován v bloku PIDAT, používá pro identifikaci řízeného systému adaptivní reléový regulátor. Ten během identifikačního experimentu řídí systém (obr. 2). Ze získaného záznamu vstupu a výstupu systému



Obr. 1 Průběh samoladění: u – akční zásah, w – žádaná hodnota, y – měřená veličina.

je vypočten vhodný bod frekvenční charakteristiky. Výhodou regulátoru s reléovým autotunerem je to, že i během identifikačního experimentu je systém řízen. Identifikační experiment však trvá několikanásobně delší dobu (přibližně 6×) než identifikační experiment provedený impulzním autotunerem.

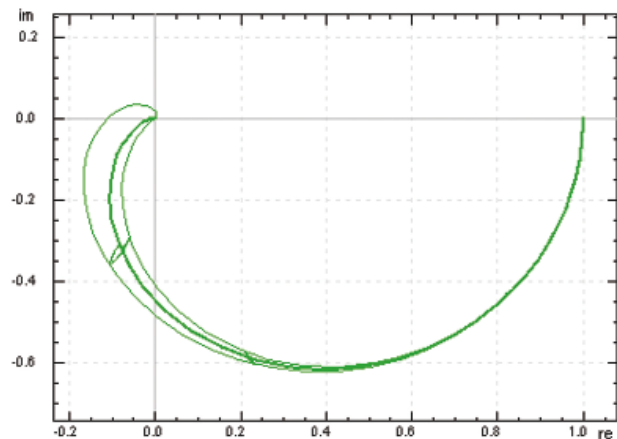
Parametry regulátoru jsou vypočteny z množinového modelu, který je parametrizován výsledky experimentu (obr. 3). Množinový model v sobě zahrnuje systémy, které mají monotónní přechodovou charakteristiku. Je ohraničen několika extrémními systémy. Navržené parametry regulátoru kva-



Obr. 2 Záznam ladění regulátoru s reléovým autotunerem

litně regulují všechny systémy, které vyhovují množinovému modelu. To způsobuje vysokou robustnost navržených parametrů.

Blok PIDMA lze též s výhodou využít k realizaci regulátoru se Smithovým prediktorem. Blok totiž umožňuje na základě změřené odezvy identifikovat parametry modelu 1. nebo 2. řádu



Obr. 3 Frekvenční charakteristiky extrémních systémů množinového modelu, které vyhovují změřeným momentům.

s dopravním zpožděním, které jsou zadávány do interního modelu. Nová regulační knihovna systému PERTINAX obsahuje dva regulátory s autotunerem PIDMA a PIDAT, regulátor PIDU2, bloky pro úpravu výstupního signálu pro připojení servoventilu SCU a SCUUV, blok šířkově modulovaného výstupu PWM, zadávací jednotku MCU a model 2. řádu s dopravním zpožděním MDL.

Po pečlivém testování jsou v současnosti bloky připraveny pro praktické nasazení. Ostré nasazení bylo provedeno v nedávné době na kotlech elektrárny Al Hiswa v Jemenu.

Nová knihovna poskytuje ucelenou sestavu bloků, kterými je možné vytvořit základní i pokročilejší regulační obvody. Důležitou roli tu hraje nejen samotný regulátor, ale i bloky, které upravují výstupní signál pro připojení na různé akční členy. Funkci autotuneru je možné v mnoha případech využít pro optimalizování parametrů PI(D) regulátoru a zkvalitnit tak funkci celého řídicího systému.

ZAT a. s.
K Podlesí 541
261 80 Příbram VI
E-mail: zat@zat.cz

