

Řízení modelu přehřívání páry

Bc. Marek Hurt, Ing. Lukáš Hubka, Ph.D.

Abstrakt

Je dán model reprezentující vysokotlakou část přehřívání páry v tepelné elektrárně. Úkolem této práce je realizovat řídicí obvod v PLC Siemens. PLC je k modelu v Matlab Simulinku připojeno prostřednictvím OPC serveru Deltalogic. Dílčím úkolem je zprovoznit komunikaci PLC – Matlab přes OPC server a popsat použité zařízení a postupy při realizaci řídicí části obvodu.

Úvod

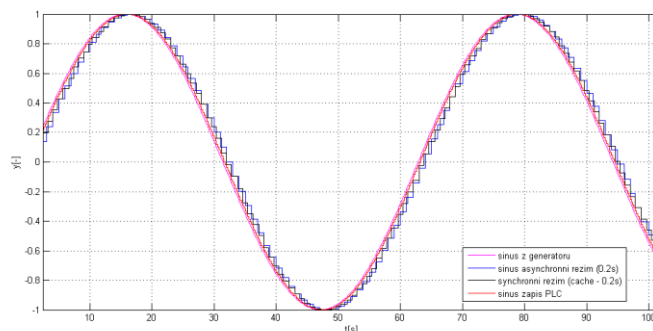
V praxi je velmi často výhodné vyzkoušet řídicí systém ještě před tím, než bude připojen k reálné řízené soustavě. K tomu se obvykle využívá metoda návrhového cyklu založená na modelu. Jako první se většinou navrhne systém, kdy jak model, tak regulátor jsou navrženy v nějakém simulačním prostředí, např. Matlab Simulinku. Tím se získá alespoň základní představa o tom, jak se bude daná soustava chovat. Dalším krokem bývá rozšíření simulace, kdy řídicí část je realizována v praxi používaném hardware.

V této práci použitý model vznikl jako součást disertační práce [1]. Úkolem diplomové práce bylo realizovat řídicí systém takové struktury, která byla obsažená v dodané technické dokumentaci. Ke komunikaci s Matlab Simulinkem slouží OPC server [3].

Experiment a metody

Snahou práce bylo vytvořit simulační model PIL (Processor in the Loop), což je simulace založená na modelu s připojeným reálným řídicím systémem [2]. Při tomto druhu simulace nemusí být komunikace vykonávána v reálném čase. V této práci se jedná o vykonávání v pseudo-reálném čase.

Při realizaci práce bylo nejprve nutné prověřit možnosti komunikace a její zprovoznění. Během testování komunikace bylo zjištěno, že její spolehlivé vykonávání je docíleno při vzorkovací frekvenci kolem 1 s, jak dokazuje obrázek 1, který reprezentuje posílání sinusového signálu do PLC přes OPC server. Při nižší periodě již simulace neprobíhaly zcela korektně. V uvažovaném případě však vyšší perioda nebyla komplikací a bylo možné ji použít.

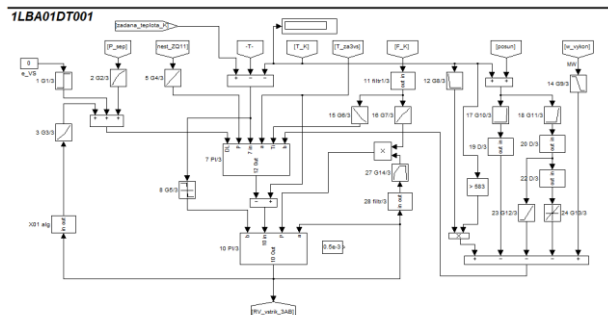


Obrázek 1. Simulace sinusového signálu

Další částí bylo navrhout samotný řídicí obvod. Protože přehřívání páry je realizováno třemi kaskádními regulátory, z nichž má každý svou žádanou hodnotu, nebylo problém realizovat pouze jednu konkrétní větev. Vybranou větví je větev výstupního přehříváku. Kromě kaskády regulátorů obsahuje další části, jako funkční generátory, sčítací a násobící členy apod. Při realizaci řídicí části

Rozšířený Abstrakt

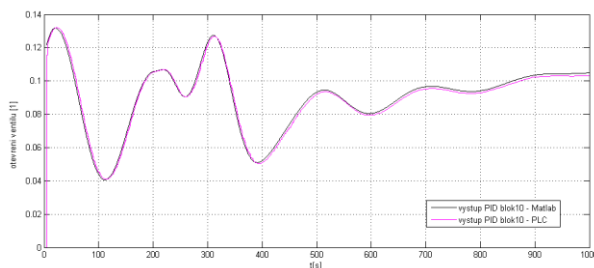
bylo potřeba nejprve vytvořit jednotlivé dílčí části. Po vyzkoušení všech dílčích částí mohl být v PLC sestrojen regulační obvod jako celek (obrázek 2).



Obrázek 2. Řídicí obvod výstupního přehříváku [1]

Výsledky a diskuze

Výsledky práce jsou reprezentovány jako srovnání výstupních charakteristik z Matlabu a PLC. Porovnávány byly postupně charakteristiky jednotlivých dílčích částí, tak i nakonec jejich celkové zapojení (viz obrázek 3).



Obrázek 3. Výstup z vnitřní smyčky regulátoru (otevírání ventilů)

Závěr

Práce se zabývá několika dílčími cíli, které se podařilo naplnit. Na jednodušším příkladu je ověřena funkčnost komunikace mezi PLC na jedné straně a Matlabem na straně druhé. V práci je věnována pozornost popisu a testování jednotlivých částí řídicího systému, následně pak i celkovému zapojení. Výsledné charakteristiky byly porovnány s těmi z Matlab Simulinku.

V průběhu tvorby diplomové práce byly vyřešeny následující problémy. Komunikace přes OPC neprobíhala od začátku tak dobře, jak by měla a byla použitelná od vyšší periody vzorkování, cca 1 s. Při testování vyplynulo, že odezva PLC není ideální, i když byl řídicí proces naprogramován ve smyčce 100 ms. Je možné, že mohl být problém i v použití MPI rozhraní pro komunikaci s OPC serverem. Hlavní snahou této práce bylo dokázat, že za celkem rozumné náklady lze vytvořit použitelný simulační model PIL. To se podařilo dokázat za předpokladu, že dané simulaci vyhovuje provoz při vyšší periodě vzorkování (např. 1s).

Reference

- [1] HUBKA, Lukáš. Vybrané modely funkčních podsystémů parního kotle. Diplomová práce, TUL, Liberec, 2010.
- [2] JELÍNEK, Pavel. Simulace Processor In the Loop a Hardware In the Loop. Automa: časopis pro automatizační techniku [online]. Praha: FCC Public, 2007, roč. 2007, č. 05 [cit. 2012-04-12]. ISSN 1210-9592.
- [3] OPC Foundation [online]. ©2013 [cit. 2013-03-24]. Dostupné z: <http://www.opcfoundation.org/>