DUM 19 téma: Digitální regulátor – výklad

ze sady: 03 Regulátor

ze šablony: 01 Automatizační technika I

Určeno pro 4. ročník

vzdělávací obor: 26-41-M/01 Elektrotechnika ŠVP automatizační technika
Vzdělávací oblast: odborné vzdělávání

Metodický list/anotace: viz. VY_32_INOVACE_01319ml.pdf

Digitální regulátor – výklad

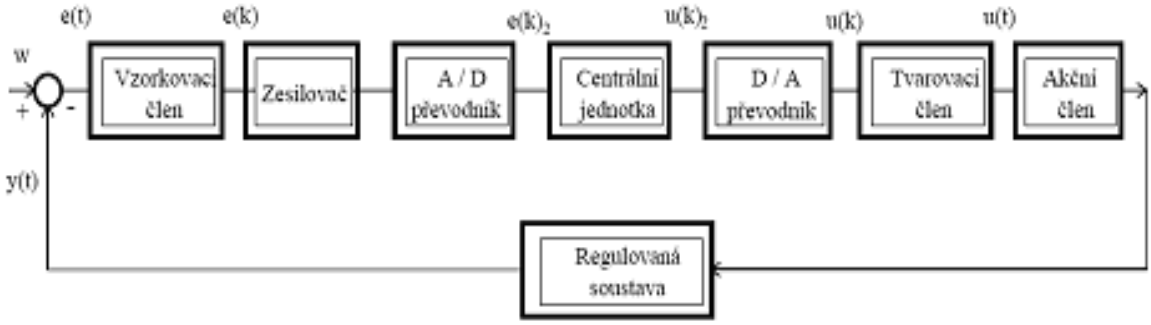
Popis:

Digitální regulátory mohou zpracovávat regulovanou veličinu popřípadě i jinou veličinu pouze v číslicovém tvaru. Proto je nutné veličiny, které jsou měřeny spojitě (analogově) převést na digitální tvar. K tomu slouží A/D převodník, který bývá součástí digitálního regulátoru.

Funkce regulátoru je dána jeho programem, tento program probíhá postupně. Provádění matematické operace vyžaduje určitý čas daný rychlostí mikroprocesoru a složitostí matematické operace. Splnění celého programu proběhne až za určitý časový interval, budou-li se tyto veličiny během výpočtu měnit, jejich změna se uplatní až při dalším výpočetním cyklu. Digitální regulátor tedy neměří vstupní ani výstupní veličiny průběžně, pouze je vzorkuje. Perioda vzorkování musí být delší než délka výpočetního cyklu.

Po ukončení výpočtu se jeho velikost uloží do paměti regulátoru a převede se v D/A převodníku na signál analogový. Teprve tento signál se přivede na výstup regulátoru. Digitální regulátor pracuje se zpožděním jednoho kroku.

Blokové schéma číslicového regulačního obvodu:



Řídící obvod se skládá

a) ze vstupní jednotky, která slouží k načtení vstupních signálů, vzorkování signálů a převodu na digitální signál

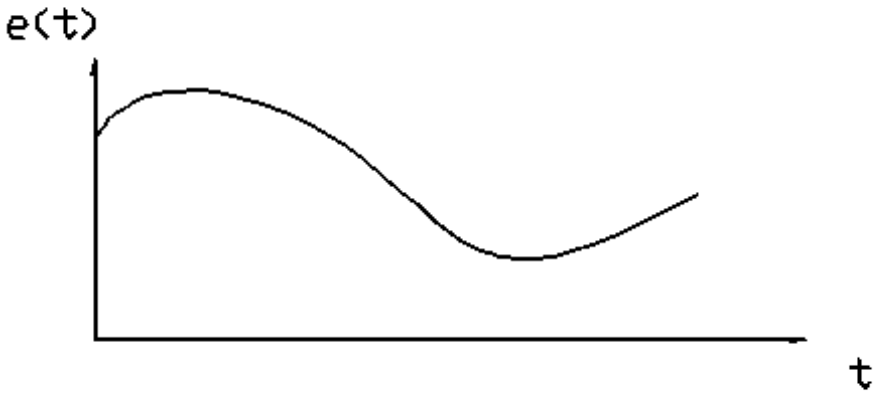
b) výpočetního členu – počítá regulační odchylku a akční signál

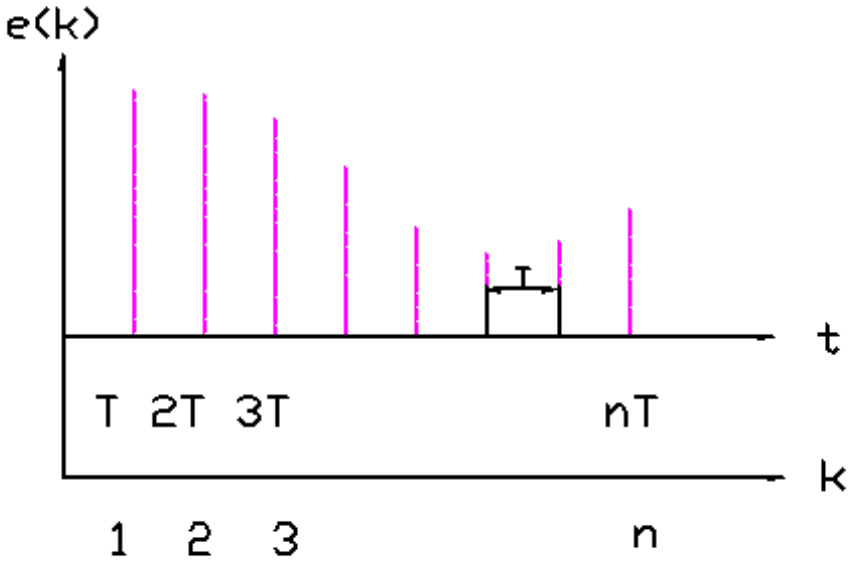
$$u = k_R \cdot (e + \frac{1}{T_i} \cdot \int e \cdot dt + T_d \cdot \frac{de}{dt})$$

c) z výstupní jednotky, která slouží k převodu digitálního signálu na signál srozumitelný akčnímu členu

Vstupní obvody digitálního systému

Vzorkování





Digitální systém v pravidelných intervalech odebírá vzorky vstupního signálu a zmrazí je do dalšího odběru vzorku.
Čas mezi dvěma sousedními vzorky se nazývá perioda vzorkování.
Vzorkovač vytváří ze spojitého signálu obdélníkové pulsy s velmi malou šířkou.

Perioda vzorkování musí být konstantní a dlouhá tak:
a) aby se v tomto intervalu nechali načíst všechny vstupy
b) aby se dali realizovat výpočty v reálném čase
c) aby se mohly tvarovat signály

Velké zvětšování T by však vedlo ke zhoršování přesnosti zpracovávaného signálu
Při volbě T bereme v potaz:
1. přesnost analogových signálů
2. přesnost digitálních přístrojů
3. dynamické vlastnosti systému

Funkce vstupních obvodů:

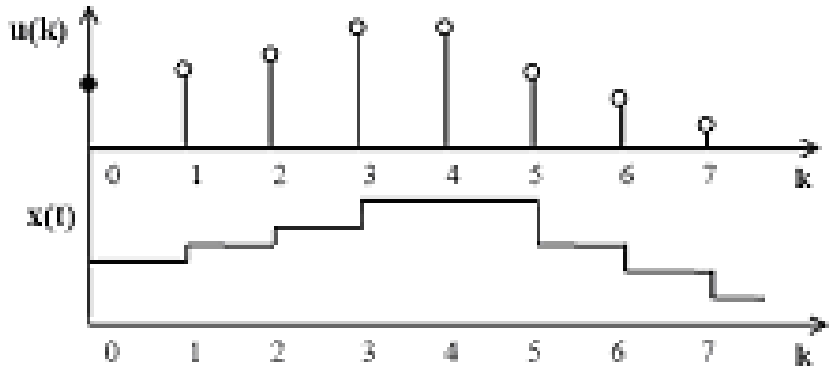
1. Zesílení vstupního signálu
2. A/D převod
3. Multiplexování vstupů

Zpracování signálu v centrální jednotce

1) Přepočet snímaných signálů do odpovídajících jednotek
2) Kontrola mezních hodnot – alarmy
3)Řízení DSC řídící počítač generuje signál pro nastavení řídící veličiny
4)Přímé číslicové řízení DDC – naměřené stavové veličiny jsou použity k výpočtu akčních veličin
5) Monitorování technologického procesu (operátorské panely, SCADA)
6) Optimalizační výpočty
7) Materiálové a energetické výpočty
8) Archivace dat

Funkce výstupních obvodů

1) Převádí informace vypočtené centrální jednotkou na signály pro buzení akčních členů
2) Základem je D/A převodník, který transformuje datové výstupní slovo CPU na diskrétní signál
3) Tvarovač převede signál do využitelné podoby



Spojitý regulační obvod je popsán diferenciálními rovnicemi
Číslicový regulační obvod je popsán diferenčními rovnicemi

LITERATURA:

Branislav Lacko, Ladislav Maixner, Pavel Beneš, Ladislav Šmejkal: Automatizace a automatizační technika I.,Computer Press Praha , 2000

Zdeněk Brýdl, Rudolf Voráček, Luděk Kohout, Ladislav Šmejkal : Automatizace a automatizační technika II.,Computer Press Praha , 2005

Chlebný: Automatizace a automatizační technika III.,Computer Press Praha , 2009

Karel Svoboda, Miloš Lauer, František Oplatek, Ladislav Šmejkal: Automatizace a automatizační technika IV.,Computer Press Praha , 2000

A.Maršík, M.Kubičík: Automatizace, SNTL Praha, 1980

Ladislav Šmejkal: PLC a automatizace 1. a 2. díl, BEN Praha, 2008

Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku: Dietmar Schmid a kol. , Europa-Sobotáles Praha, 2005

Průmyslová elektronika a informační technologie: Heinz Haberle a kol., Europa-Sobotáles Praha, 2003