

## PIDregulator.txt

PID-regulering skrevet af NBE

Styringen regulerer pillefyrets effekt, med henblik på at opretholde en konstant kedeltemperatur.

Der reguleres ud fra den målte og den ønskede kedeltemperatur.  
Der bruges en reguleringsmetode, som kaldes PID-regulering.

Ved PID-regulering består den samlede effekt af tre effekt-bidrag:  
proportionalt effekt-bidrag (P-regulering), integreret effekt-bidrag (I-regulering)  
og differentielt effekt-bidrag (D-regulering).

De enkelte effekt-bidrag kan vægtes i forhold til hinanden, idet hvert effekt-bidrag

multipliseres med en faktor.

Disse faktorer kaldes henholdsvis GAIN\_P, GAIN\_I og GAIN\_D  
og kan indstilles i styringen på woody.

Via stokerkontrol kan de også stilles på Scotte og Boink

### P-regulering

P-regulering giver et bidrag til den samlede effekt, som er afhængigt af den aktuelle forskel mellem den ønskede og den målte kedeltemperatur.

Jo større forskel der er mellem den målte og den ønskede kedeltemperatur, jo større bliver dette effekt-bidrag.

I praksis betyder P-reguleringen, at en stor afvigelse i kedeltemperatur giver en høj effekt, men at effekten bliver nul, når kedeltemperaturen har nået den ønskede værdi.

Effekt-bidrag fra P-regulering beregnes således:

$$P\_EFFEKT = GAIN\_P * (\text{ØNSKET\_TEMP} - \text{MÅLT\_TEMP})$$

eksempel:

$$GAIN\_P = 10 \text{ \%}/\text{C}, \text{ ønsket kedeltemperatur} = 60 \text{ C og målt kedeltemperatur} = 58 \text{ C}$$

$$P\_EFFEKT = 10 \text{ \%}/\text{C} * (60 \text{ C} - 58 \text{ C}) = 20 \text{ \%}$$

### I-regulering

I-regulering giver et bidrag til den samlede effekt, som er afhængigt af den opsummerede (integrerede) forskel mellem den ønskede og den målte kedeltemperatur.

Jo større den opsummerede temperaturforskelse i den forudgående tid har været, jo større bliver dette effekt-bidrag.

I praksis betyder I-reguleringen, at der kan være en effekt større end nul, selvom kedeltemperaturen har nået den ønskede værdi.

Så længe kedeltemperaturen er lig med den ønskede temperatur, vil den opsummerede fejl i den forudgående tid ikke ændre sig og effekt-bidraget vil derfor være konstant.

Effekt-bidrag fra I-regulering beregnes således:

PIDregulator.txt

$$I\_EFFEKT = GAIN\_I * S(\text{ØNSKET\_TEMP} - \text{MÅLT\_TEMP})dt$$

eksempel:

GAIN\_I = 1,0 %/C/MIN, i 20 minutter har forskellen mellem ønsket kedeltemperatur og målt kedeltemperatur været 2 C:

$$I\_EFFEKT = 1,0 \text{ \%/C/MIN} * 20 \text{ MIN} * 2 \text{ C} = 40 \%$$

### D-regulering

D-regulering giver et bidrag til den samlede effekt, som er afhængigt af hvor hurtigt forskellen mellem den målte og den ønskede kedeltemperatur ændrer sig.

Jo hurtigere temperaturforskellen ændrer sig, jo større bliver dette effekt-bidrag.

Da den ønskede kedeltemperatur sjældent ændres, vil det i praksis sige, at jo hurtigere den målte kedeltemperatur ændrer sig, jo større bliver dette effekt-bidrag.

Ved stigende kedeltemperatur er effekt-bidraget negativt og ved faldende kedeltemperatur positivt.

I praksis betyder D-reguleringen, at pillefyrets effekt bliver reduceret allerede

når kedel-temperaturen stiger og ikke først når den har opnået den ønskede værdi.

Samtidigt vil en faldende kedeltemperatur straks give en større effekt, også selvom kedeltemperaturen stadigvæk er større end eller lig med den ønskede temperatur.

Effekt-bidrag fra D-regulering beregnes således:

$$D\_EFFEKT = -GAIN\_D * ( \text{MÅLT\_TEMP}(t) - \text{MÅLT\_TEMP}(t-1) )$$

eksempel:

GAIN\_D = 10 %/C, kedeltemperatur = 59 C, kedeltemperatur for 1 minut siden = 58 C:

$$D\_EFFEKT = - 10 \text{ \%/C} * (59 \text{ C} - 58 \text{ C}) = -10 \%$$