

## PID REGLERING I BCLAB

Ofta vill man kunna styra tex laddtrycket till ett förinställt värde, genom att mer indirekt kontrollera en ventil som i sin tur påverkar laddtrycket. Förenklat kan man säga att man kontinuerligt mäter laddtrycket och ökar styrsignalen till ventilen om trycket är för litet, och minskar signalen om trycket är för högt. PID reglering är en metod för att räkna ut hur man ska styra en utsignal för att få önskat resultat.

Några termer man pratar om är: **börvärde**=det laddtryck som man vill ha, **ärvärde**=laddtrycket just nu. Skillnaden blir förstas nuvarande felet.

### P

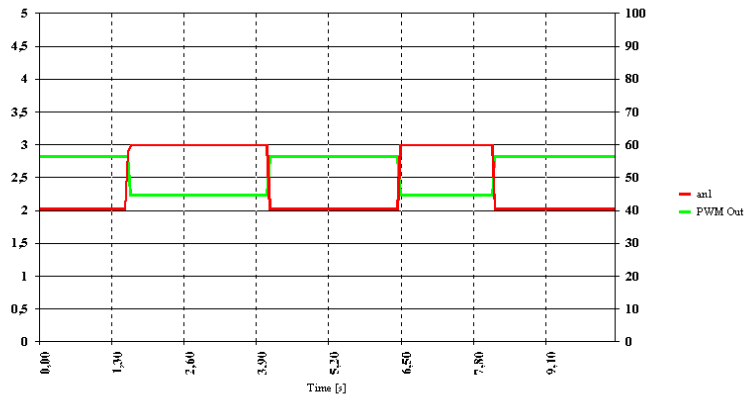
P-faktorn justerar för felaktigt laddtryck genom att öka eller minska styrsignalen proportionellt mot nuvarande felet i laddtryck.

**Ett fel på 1 V (0.5 bar med 2.5bar sensor) gör att PWM-styrsignalen förändras med 1,25%**

Exempel:

Om man har ett fel i laddtrycket på 0,2V (eller ca 0,1bar), så justerar P värdet PWM-värdet med 0,25%.

#### Exempellogg



Loggfil där önskat laddtryck är satt till 2.5V.

PWM-Init är satt till 100%

P-faktorn är 10

Laddtryckssignalen mäts med Analog1

I exemplet är laddtrycket ömsom 0.5V för litet (2.0V och ömsom 0.5V för stort (3.0V)

När laddtrycket är för stort blir PWM-signalen 44%

När laddtrycket är för litet blir PWM-signalen 56%

Bra att veta är att P-faktorn aldrig kan ta bort ett fel helt och hållet.

### I

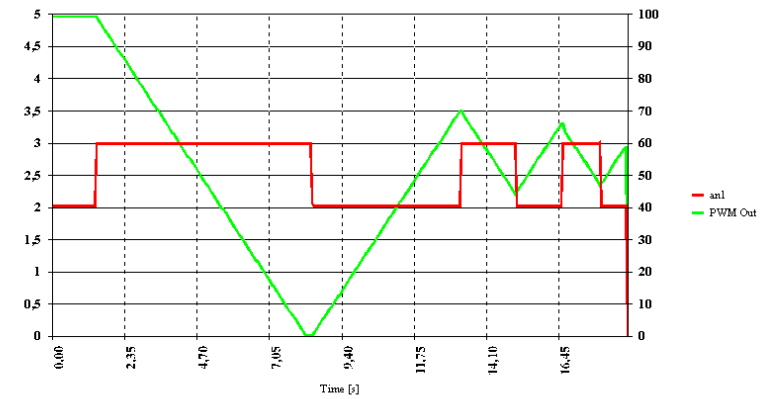
I faktorn justerar för långvariga fel genom att successivt fortsätta att ändra styrsignalen tills att önskat laddtryck uppnås.

**Ett fel på 1V gör att PWM-styrsignalen ändras med 3% per sekund.**

Exempel:

Om man har ett långvarigt fel i laddtryck på 0,2V (eller ca 0,1bar) så justerar I värdet PWM-värdet med 0,6% per sekund

#### Exempellogg



Loggfil där önskat laddtryck är satt till 2.5V.

PWM-Init är satt till 100%

I-faktorn är 10

Laddtryckssignalen mäts med Analog1

I exemplet är laddtrycket ömsom 0.5V för litet (2.0V och ömsom 0.5V för stort (3.0V)

När laddtrycket är för stort justeras PWM-signalen neråt hela tiden med ca 15% per sekund

När laddtrycket är för lågt justeras PWM-signalen uppåt hela tiden med ca 15% per sekund

#### Viktigt:

I-faktorn i BC-systemet startar inte förrän ärvärdet=laddtrycket varit över inställt laddtryck minst en gång.

I faktorn slutar också att reglera om laddtrycket återigen råkar komma 0.7V (0.35 bar) under inställt tryck. För att återigen börja reglera måste trycket då över inställt tryck.

Det är alltså viktigt att ställa in Init och P-faktor tillräckligt högt, så att trycket snabbt kommer in i "arbetsområdet" för att även kunna I-reglera.

## D

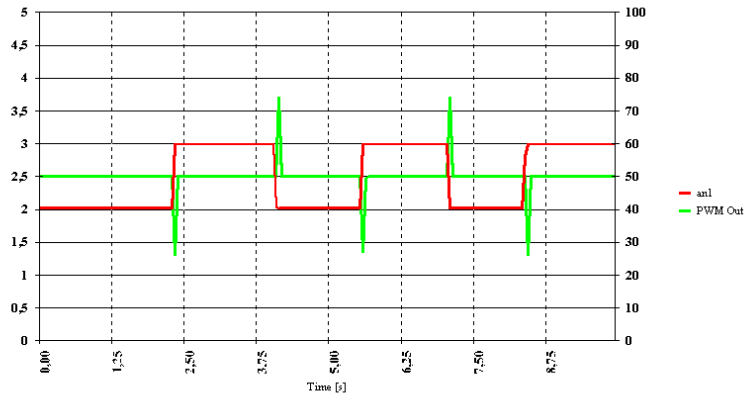
D-faktorn bromsar plötsliga förändringar av laddtryck genom att kortvarigt ändra styrsignalen.

Vid 1V plötslig (0.05Sek) förändring ger PWM förändring på 2,5%

Exempel:

Om man får ett plötsligt fel i laddtryck på 0,2V (eller ca 0,1bar) så justerar D värdet PWM-värdet kortvarigt med 0,5%

**Exempellogg**



Loggfil där önskat laddtryck är satt till 2.5V.

PWM-Init är satt till 100%

D-faktorn är 10

Laddtryckssignalen mäts med Analog1

I exemplet är laddtrycket ömsom 0.5V för litet (2.0V och ömsom 0.5V för stort (3.0V)

När laddtrycket plötsligt blir för stort, minskas kortvarigt PWM-signalen till 25%

När laddtrycket plötsligt blir för litet, ökas kortvarigt PWM-signalen till 75%

Laddtrycket måste vara inom minst 0.7V (0.35 bar) under inställt önskat värde för att D ska bromsa laddtrycksökningförändringen. D-faktorn bromsar däremot alltid laddtrycksminskningen.

**Viktigt:**

Laddtrycket måste vara inom minst 0.7V (0.35 bar) under inställt önskat värde för att D ska bromsa laddtrycksökningförändringen.

D-faktorn bromsar däremot alltid snabb laddtrycksminskning.

## PWM-INIT

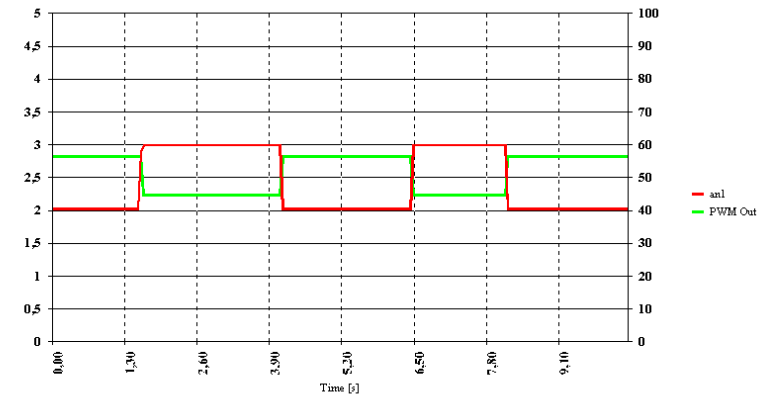
PWM Init-faktorn ställer vilket PWM-värde som boxen ska börja med då boxen går in i reglering. Detta behövs då boxen går ur reglering tex. vid gaspedalssläpp. Dessutom fungerar tex. P-faktorn så att PWM-out är detta initvärde ökat eller minskat med det fel som uppmäts.

**PWM-Init på 100% gör att PWM-signalen blir samma som inställt laddtryck, fast i %.**

Exempel:

Om man tex har ställt in önskat laddtryck till 2 bar med en 2.5 bars sensor och man satt PWM-initvärdet till 100%, så startar PWM-ut med  $2/2.5=80\%$ . Ställer man ner PWM-initvärdet till 50% så startar reglering på halva värdet dvs 40 %.

**Exempellogg**



Loggfil där önskat laddtryck är satt till 2.5V, vilket är 50% av fullt utslag.

PWM-Init är satt till 100%

P-faktorn är 10

Laddtryckssignalen mäts med Analog1

I exemplet är laddtrycket ömsom 0.5V för litet (2.0V och ömsom 0.5V för stort (3.0V)

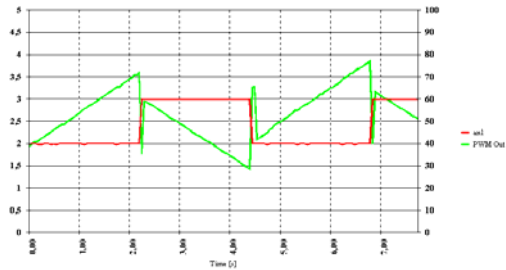
Man ser här att regleringen utgår från 50% ( $100\% * 2.5/5=50\%$ )

När laddtrycket är för stort blir PWM-signalen 44%

När laddtrycket är för litet blir PWM-signalen 56%

## PID

Ett litet exempel där alla parametrarna är påslagna och får samverka.



Loggfil där önskat laddtryck är satt till 2.5V.

PWM-Init är satt till 100%

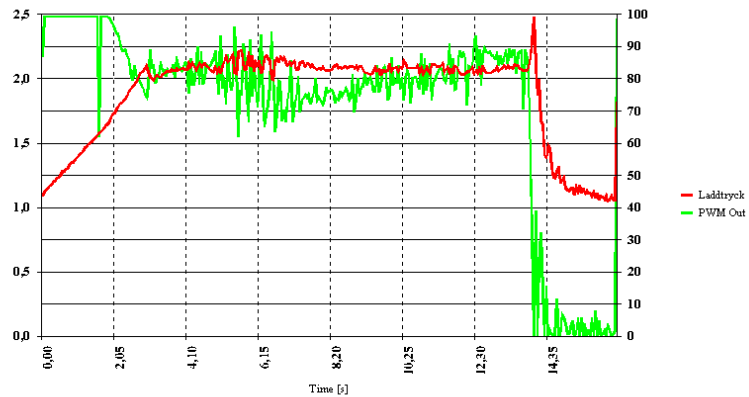
P-faktorn är 10, I-faktorn är 10, D-faktorn är 10

Laddtryckssignalen mäts med Analog1

I exemplet ovan är laddtrycket ömsom 0.5V för litet (2.0V och ömsom 0.5V för stort (3.0V)

När laddtrycket plötsligt blir för stort, minskas kortvarigt PWM-signalen tack vare D-faktorn. Samtidigt korrigerar P-faktorn genom att sänka PWM-signalen generellt. Då detta inte räcker fortsätter I faktorn att minska styrsignalen för att komma ner till rätt laddtryck.

### Verkligt exempel



Ett riktigt exempel i bil där vi verkligen reglerar laddtrycket. Trycket regleras till 2.1 bar.