



**Displays** Programmable displays with a wide selection of inputs and outputs for display of temperature, volume and weight, etc. Feature linearisation, scaling, and difference measurement functions for programming via PReset software.



**Ex interfaces** Interfaces for analogue and digital signals as well as HART® signals between sensors / I/P converters / frequency signals and control systems in Ex zone 0, 1 & 2 and for some modules in zone 20, 21 & 22.



**Isolation** Galvanic isolators for analogue and digital signals as well as HART® signals. A wide product range with both loop-powered and universal isolators featuring linearisation, inversion, and scaling of output signals.



**Temperature** A wide selection of transmitters for DIN form B mounting and DIN rail modules with analogue and digital bus communication ranging from application-specific to universal transmitters.



**Universal** PC or front programmable modules with universal options for input, output and supply. This range offers a number of advanced features such as process calibration, linearisation and auto-diagnosis.



- **DK** Side 1
- **UK** Page 35
- **FR** Page 69
- **DE** Seite 103

**2 2 8 9**

**Signal Calculator**

No. 2289V101-IN (1015)  
From ser. no. 980338001



**SIGNALS THE BEST**



# SIGNALKALKULATOR

## Type 2289

### INDHOLDSFORTEGNELSE

Overensstemmelseserklæring .....	2
Adskillelse af SYSTEM 2200 .....	3
Anvendelser .....	4
Teknisk karakteristik .....	4
Funktioner:	
Analog kalkulator .....	4
Sample-Hold .....	4
Peak-Hold .....	5
Forsinkelse .....	5
PID-regulator .....	5
Manuel / automatisk regulator .....	5
Signalbegrænser .....	5
Midlingstransmitter .....	5
Hældningstransmitter (dl/dt funktion) .....	5
Analog multiplexer .....	6
Indgange .....	6
Digitalindgang - 2289A .....	6
Udgang .....	6
Elektriske specifikationer .....	7
Bestilling .....	9
Blokdiagrammer .....	10
Hardwareprogrammering .....	12
Jumperplacering .....	13
Ekstern op- / nedaktivering af manuel regulator .....	13
Rutediagram .....	14
Programmering / betjening af trykknapper .....	16
Funktionsbeskrivelse (applikationsvalg) .....	25
Grafisk afbildning af funktionerne .....	30

## OVERENSSTEMMELSESERKLÆRING

Som producent erklærer

**PR electronics A/S**  
**Lerbakken 10**  
**DK-8410 Rønde**

hermed at følgende produkt:

**Type: 2289**  
**Navn: Signalkalkulator**

er i overensstemmelse med følgende direktiver og standarder:

EMC-direktivet 2004/108/EF og senere tilføjelser

**EN 61326-1**

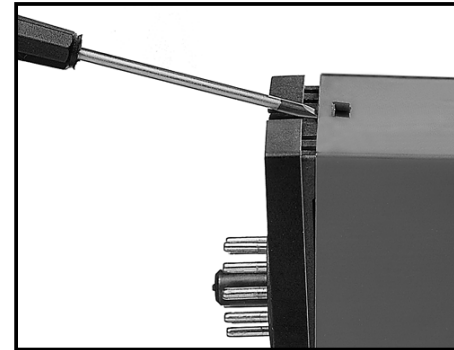
For specifikation af det acceptable EMC-niveau henvises til modulets elektriske specifikationer.



Rønde, 5. juni 2009

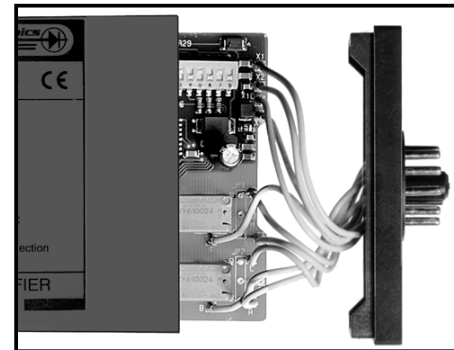
Kim Rasmussen  
Producentens underskrift

## ADSKILLELSE AF SYSTEM 2200



**Billede 1:**

Modulets bagplade frigøres fra huset ved hjælp af en skruetrækker.



**Billede 2:**

Derefter kan bagpladen udtrækkes sammen med printet, men vær opmærksom på printets placering i huset, da det er muligt at isætte dette i flere positioner. Træk ikke unødigt i ledningerne, men tag fat i printet.

Nu kan switche og jumpere ændres. Det er vigtigt, at ingen ledninger kommer i klemme, når bagplade og huset samles.

# SIGNALKALKULATOR 2289

- To analoge indgange
- Multifunktioner
- Frontprogrammerbar
- 3-cifret LED-display
- Version med Pt100 indgang
- Analog udgang

## ANVENDELSE:

Som PID-regulator med analog eller Pt100 indgang, manuel / automatisk regulator, analog kalkulator med skaleringsfunktion på begge indgange, sample-hold transmitter, peak-hold transmitter, delaytransmitter, signalbegrænsere, midling af urolige signaler, overvågning af et signals hældning eller analog multiplexer. ● 2289 er et modul, som enhver procestekniker bør have adgang til for at kunne løse uventede eller specielle signalbehandlingsopgaver på stedet.

## TEKNISK KARAKTERISTIK:

Enheden er opbygget omkring en mikroprocessorkerne med en effektiv programafvikling. Grundkalibreringsdata og aktuel opsætning er gemt i en EEPROM, så værdierne ikke tabes eller ændres ved spændingsløs tilstand. Brugerinterfacet består af et 3-cifret display og 3 funktionstaster i modulets front. Indgangs- / udgangsværdier, funktion og alle parametervalg indtastes via brugerinterfacet. Det er muligt at invertere både indgangssignalerne og udgangssignalet.

## FUNKTIONER:

### ANALOG KALKULATOR:

Indeholder regnefunktionerne addition, subtraktion, maximum- / minimumudvælgelse, multiplikation, division, potensopløftning samt rodudtagning. Ved potensopløftning og rodudtagning vælges frit, hvilken af de analoge indgange der ønskes anvendt. Ved hjælp af skaleringsfunktionen er det muligt at udføre regnefunktionerne på forskelligt skalerede indgangssignaler.

### SAMPLE-HOLD:

Aktivering af den digitale indgang (hold) sætter udgangsværdien til nuværende indgangsværdi og vil fastholde denne værdi, så længe den digitale indgang er aktiv. Ved ikke-aktiveret digital indgang følger udgangsværdien indgangsværdien.

### PEAK-HOLD:

Ved ikke-aktiveret digitalindgang er udgangsværdien den største registrerede indgangsværdi siden sidste reset. Aktivering af den digitale indgang vil sætte udgangsværdien til nuværende indgangsværdi (reset).

### FORSINKELSE:

Forsinkelsesfunktionen overfører indgangens værdi til udgangen efter en eksponentialkurve (R/C led), hvor R/C leddets tidskonstant kan indtastes.

### PID-REGULATOR:

Har reguleringsparametrene XP (proportionalbånd), TI (integraltid) og TD (differentialtid). Enhederne er XP i %, TI og TD i sekunder. Ved at vælge TI og TD til 0 vil funktionen være en ren proportionalregulering. Reguleringsmåden kan indstilles til direkte eller inverteret regulering. Setpunktet kan indstilles internt eller eksternt som strøm- / spændingssignal.

### MANUEL / AUTOMATISK REGULATOR:

Den digitale indgang anvendes til at skifte mellem manuel og automatisk tilstand. I automatisk tilstand følger den analoge udgang indgang A. Ved skift til manuel tilstand fastholdes den analoge udgang, som derefter manuelt kan aktiveres op eller ned. Den manuelt indstillede udgangsværdi fastholdes i ubegrænset tid.

### SIGNALBEGRÆNSER:

Med signalbegrænsningsfunktionen følger udgangen lineært indgangsværdierne i området mellem min. og max. indstillingen. Ved indgangssignaler uden for min. eller max. indstillingerne fastlåses udgangen på henholdsvis min. værdien eller max. værdien. Det er muligt at sætte enten min. eller max. værdien eksternt via den anden analoge indgang.

### MIDLINGSTRANSMITTER:

Midlingsfunktionen udregner en nøjagtig middelværdi af indgangens værdier over en valgt tidsperiode. Når tiden er udløbet, opdateres udgangen med middelværdien. Udgangen vil derfor typisk foretage et spring ved hver opdatering. Det er muligt at vælge en stack funktion, som vil forøge udgangens opdateringer og formindske eventuelle spring, men samtidig bibeholde den valgte midlingstid.

### HÆLDNINGSTRANSMITTER (DI/DT FUNKTION):

dl/dt funktionen omsætter indgangens hældning efter en valgt tidsperiode til et analogt udgangssignal. Den minimale og maksimale hældningsgrad, der ønskes omsat, indtastes i % af indgangsspændingen. Hældningsgraden kan vælges positiv eller negativ.

Funktionen er via en tryktransmitter velegnet f.eks. som lækageovervågning eller flowmåling af stoffer med høj viskositet.

## ANALOG MULTIPLEXER:

Ved ikke-aktiveret digital indgang sendes indgang A x P1 til udgangen. Ved aktiveret digital indgang sendes indgang B x P2 til udgangen. P1 og P2 er skaleringsfaktorer for de to indgange.

## INDGANGE:

### ANALOGINDGANGE - 2289A

A- og B-indgangene kan frit programmeres til at modtage strømsignaler i området 0...20 mA (f.eks. 4...20 mA) eller spændingssignaler i området 0...10 VDC.

### PT100 INDGANG - 2289B

A-indgangen er en lineariseret Pt100 temperaturindgang i området -99...+850°C med 3-leder tilslutning. Måleområdet kan frit programmeres via fronttryknapperne. B-indgangen er som på 2289A en analog strøm- / spændingsindgang.

### DIGITALINDGANG - 2289A

Kan med JP6 programmeres til NPN (Pull up til 24 VDC) eller PNP (Pull down til 0 VDC). Impulslængden skal være min. 50 ms.

## UDGANG:

Analog standard strøm- / spændingsudgang på 0/4...20 mA / 0/2...10 VDC. Specielle strøm- eller spændingssignaler kan indstilles efter behov. Strømodgangen kan maksimalt belastes med 600 Ω. Spændingsudgangen skal belastes med minimum 500 kΩ.

## ELEKTRISKE SPECIFIKATIONER:

### Specifikationsområde:

-20 til +60°C

### Fælles specifikationer:

Forsyningsspænding .....	19,2...28,8 VDC
Egetforbrug .....	2,4 W
Max. forbrug .....	2,7 W
Signal- / støjforhold .....	Min. 60 dB
Signaldynamik, indgang .....	20 bit
Signaldynamik, udgang .....	16 bit
Proportionalbånd (XP) .....	0,01...999%
Forstærkning .....	0,1...10000 gg
Integraltid (TI) .....	0...999 s
Differentialtid (TD) .....	0...999 s
Reaktionstid .....	< 60 ms
Opdateringstid .....	20 ms
Kalibreringstemperatur .....	20...28°C
Temperaturkoefficient .....	< ±0,01% af span / °C
Linearitetsfejl .....	< ±0,1% af span
Virkning af forsyningsspændings- ændring .....	< ±0,002% af span / %V
Hjælpe <span>sp</span> ændinger: Referencespænding .....	2,5 VDC ±0,5% / 15 mA
EMC-immunitets <span>p</span> åvirkning .....	< ±0,5%
Relativ luftfugtighed .....	< 95% RH (ikke kond.)
Mål (HxBxD) (D er ekskl. ben) .....	80,5 x 35,5 x 84,5 mm
Kapslingsklasse .....	IP50
Vægt .....	130 g

### Elektriske specifikationer - indgang:

#### Strømindgang:

Måleområde .....	0...20 mA
Min. måleområde (span) .....	4 mA
Max. nulpunktsforskydning .....	50% af valgt max. værdi
Indgangsmodstand .....	Nom. 50 Ω

**Spændingsindgang:**

Måleområde ..... 0...10 VDC  
 Min. måleområde (span)..... 200 mV  
 Max. nulpunktsforskydning ..... 50% af valgt max. værdi  
 Indgangsmodstand ..... Nom. 10 M $\Omega$

**Digitalindgang:**

NPN ..... Pull up 24 VDC / 6,9 mA  
 PNP ..... Pull down 0 VDC / 6,9 mA  
 Impulslængde..... > 50 ms

**Pt100-indgang 2289B:**

Måleområde ..... -99...+850°C  
 Min. måleområde (span) ..... 50°C  
 Max. nulpunktsforskydning ..... 50% af valgt max. værdi  
 Kabelmodstand pr. leder (max.) ..... 25  $\Omega$   
 Følerstrøm ..... Nom. 1,25 mA  
 Reaktionsid ..... < 100 ms  
 Primær nøjagtighed ..... <  $\pm 0,2^\circ\text{C}$   
 Temperaturkoefficient:  
 span < 100°C ..... <  $\pm 0,01^\circ\text{C} / ^\circ\text{C}_{\text{omg.}}$   
 span > 100°C ..... <  $\pm 0,01\%$  af span /  $^\circ\text{C}_{\text{omg.}}$   
 Immunitetspåvirkning:  
 span < 100°C ..... <  $\pm 1\%$  af span  
 span > 100°C ..... <  $\pm 0,5\%$  af span  
 Virkning af følerkabelmodstand ..... < 0,002  $\Omega / \Omega$

**Elektriske specifikationer - udgang:****Strømodgang:**

Signalområde ..... 0...20 mA  
 Min. signalområde (span)..... 5 mA  
 Max. nulpunktsforskydning ..... 50% af valgt max. værdi  
 Belastning (max.)..... 20 mA / 600  $\Omega$  / 12 VDC  
 Belastningsstabilitet ..... <  $\pm 0,01\%$  af span / 100  $\Omega$   
 Strømbegrænsning..... 20,5 mA

**Spændingsudgang via intern shunt:**

Signalområde ..... 0...10 VDC  
 Min. signalområde (span)..... 250 mV  
 Max. nulpunktsforskydning ..... 50% af valgt max. værdi  
 Belastning (min.)..... 500 k $\Omega$   
 Spændingsbegrænsning ..... 10,25 VDC

**GOST R godkendelse:**

VNIIM, Cert. no..... Se [www.prelectronics.dk](http://www.prelectronics.dk)

**Overholdte myndighedskrav:**

EMC 2004/108/EF ..... EN 61326-1

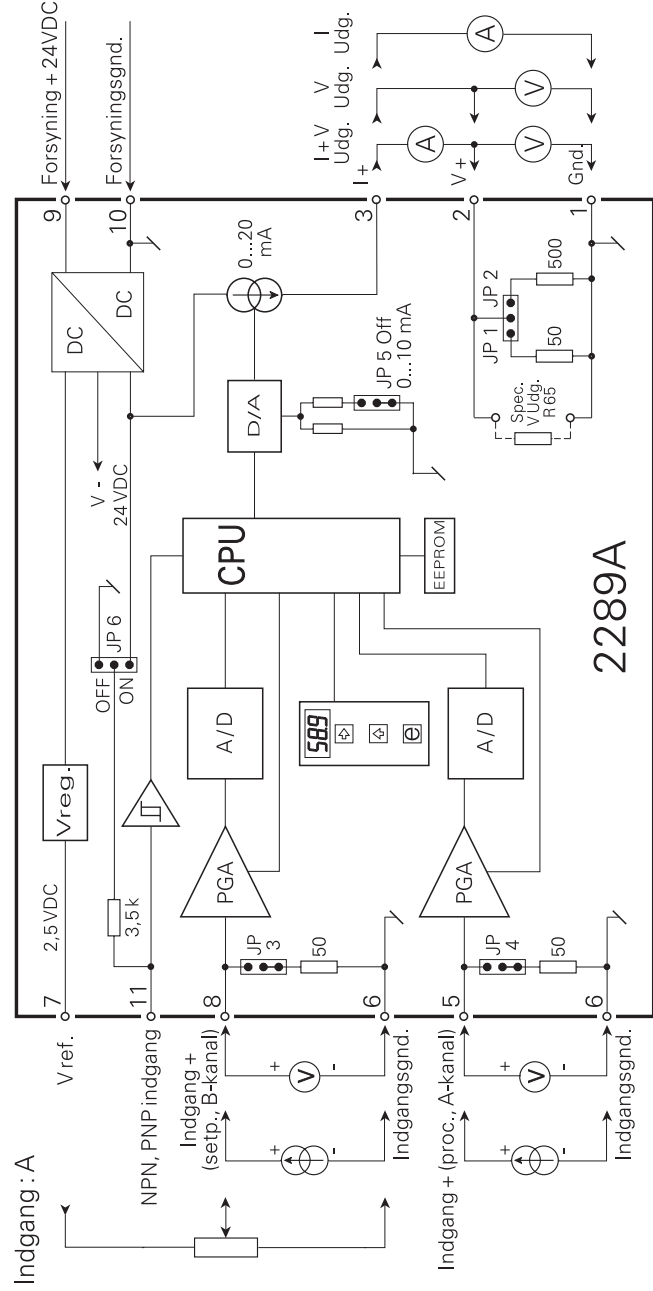
**Standard:**

**Af span** = Af det aktuelt valgte område

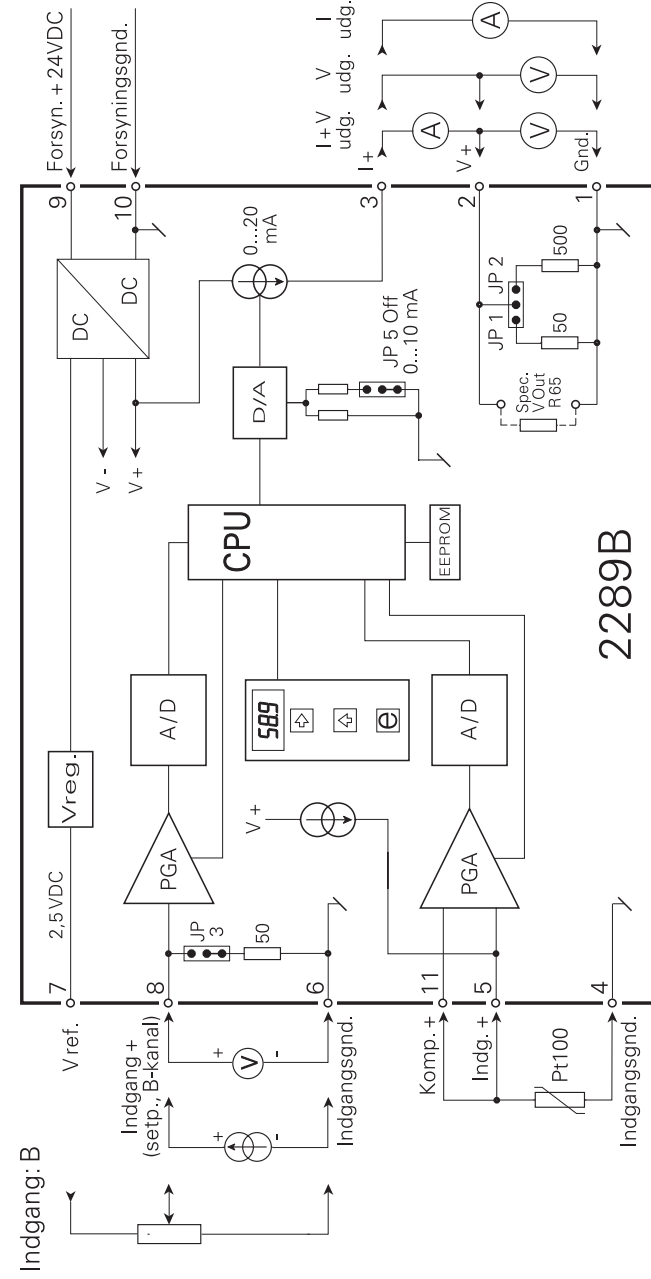
**BESTILLINGSSKEMA: 2289**

Type	Indgange
2289	Strøm / spænding : A Pt100 & strøm / spænding : B

### BLOKDIAGRAM - 2289A



### BLOKDIAGRAM - 2289B:



## HARDWAREPROGRAMMERING:

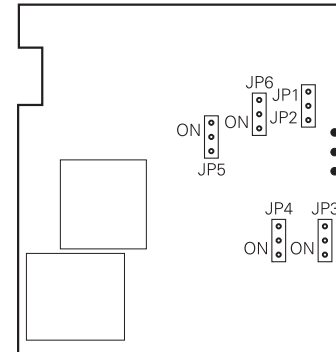
### INDGANG:

<b>Kanal A</b> 0...20 mA 0...10 VDC	JP4 JP4	ON OFF	MENU 2.3 = I MENU 2.3 = U
<b>Kanal B</b> 0...20 mA 0...10 VDC	JP3 JP3	ON OFF	MENU 3.3 = I MENU 3.3 = U
NPN PNP	JP6 JP6	ON OFF	

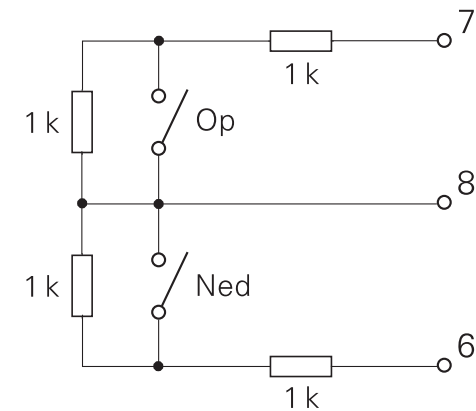
### UDGANG:

Udgang	JP1	JP2	JP5	MENU 4.3
0...10 mA 0...20 mA	OFF	OFF	OFF ON	1 2
0...500 mV 0...1000 mV	ON	OFF	OFF ON	3 4
0...5 V 0...10 V	OFF	ON	OFF ON	5 6

## JUMPERPLACERING:



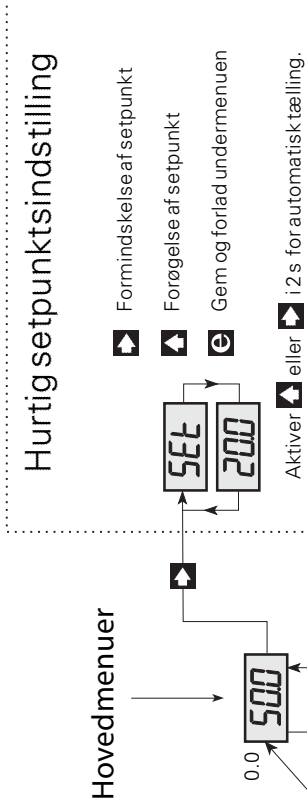
## EKSTERN OP- / NEDAKTIVERING AF MANUEL REGULATOR:



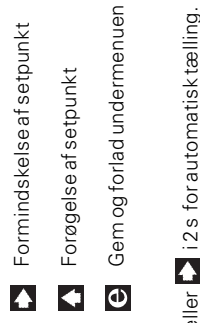


# Rutediagram

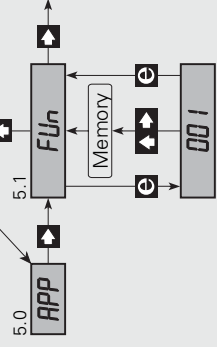
Hvis ingen taster har været aktiveret i 20 minutter, returnerer displayet til hovedmenu 0.0.



## Hurtig setpunktsindstilling



## Programmering



- ☰ Gå til indtastningsmenu/
- ☑ Forlad menu uden ændringer.
- ☑ Næste ciffer eller punktum.
- ☑ Ændring af tal/parameter.

Tryk og hold ☑, tryk derefter på ☑ for at gemme ændringer.

### 1.0 Parameterlinje

Menu 5.1 = {1, 2, 3, 4}  
 Funktion: +, -, Max., Min.  
 1.1 **P1** Indgang A skaleringsfaktor  
 1.2 **P2** Indgang B skaleringsfaktor  
 1.3 **P3** Kalkulationsoffset  
 1.4 **CH** Kanalvalg  
 1.5 **HLD** Indgang A hold  
 1.6 **ODF** Tillad negative signaler  
 Menu 5.1 = {5, 6}  
 Funktion: Multiplikation/division  
 1.1 **P1** Skaleringsfaktor  
 1.2 **P2** Ingen funktion  
 1.3 **P3** Kalkulationsoffset  
 1.4 **CH** Kanalvalg-Division  
 1.5 **HLD** Indgang A hold

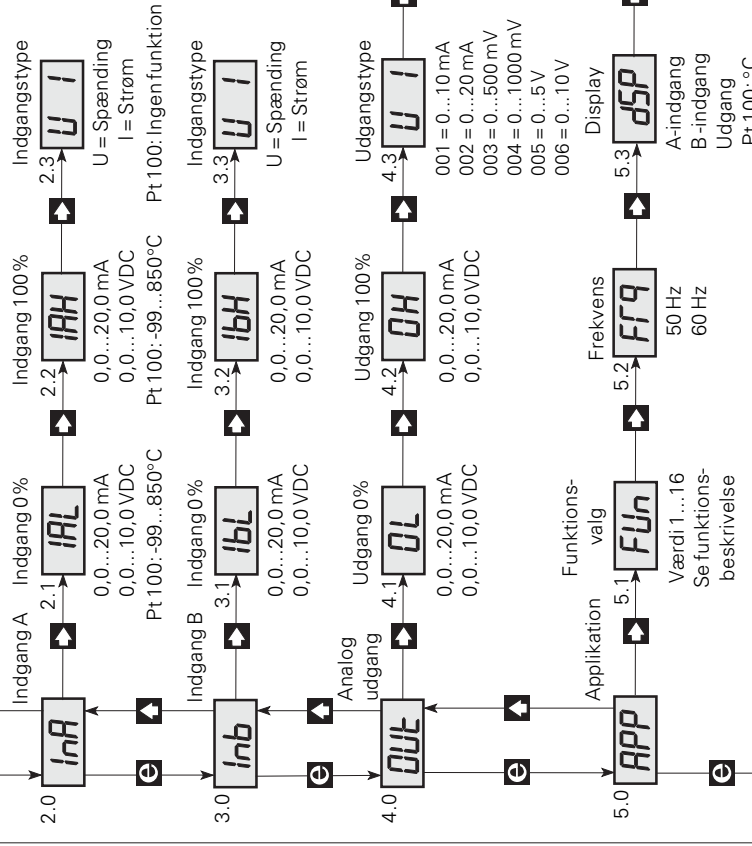
Menu 5.1 = 12  
 Funktion: Man/auto regulator  
 1.1 **SLP** Op/ ned værdi i %  
 1.2 **I E** Int./ekstern op/ ned  
 1.3 **dIF** Digital indgangsfunktion

Menu 5.1 = 13  
 Funktion: Signalbegrænser  
 1.1 **L** Min. udgang %  
 1.2 **H** Max. udgang %  
 1.3 **I E** Int./ekst.lav/ekst.høj  
 1.4 **CH** Kanalvalg

Menu 5.1 = 14  
 Funktion: Midling  
 1.1 **AE** Midlingstid  
 1.2 **SL5** Hukommelser (1...14)  
 1.3 **CH** Kanalvalg

Menu 5.1 = 7  
 Funktion: Rod/Potens  
 1.1 **P1** Skaleringsfaktor  
 1.2 **P2** Potensfunktion  
 1.3 **P3** Kalkulationsoffset  
 1.4 **CH** Kanalvalg  
 1.5 **LCO** Afskær lave værdier

1.3 **I** Integraltid  
 1.4 **Ed** Differentialtid  
 1.5 **I E** Setpunkt int./ekstern  
 1.6 **dI** Direkte/inverteret  
 1.7 **dIF** Digital indgangsfunktion  
 1.8 **PJP** Integrationsværdi ved spændingsstislutning



Menu 5.1 = 15  
 Funktion: Hældningstransmitter  
 1.1 **ERU** Tidskonstant i s  
 1.2 **dIL** 0% hældning i %  
 1.3 **dIH** 100% hældning i %  
 1.4 **dE3** Tidsperiode i s \* 1000  
 1.5 **dE0** Tidsperiode i s

Menu 5.1 = 16  
 Funktion: Analog multiplexer  
 1.1 **P1** Indgang A skaleringsfaktor  
 1.2 **P2** Indgang B skaleringsfaktor

# PROGRAMMERING / BETJENING AF TRYKKNAPPER

## DOKUMENTATION TIL RUTEDIAGRAM

### GENERELT:

Programmeringen er menustyret. Hovedmenuerne er nummereret i niveau 0 (X.0), og undermenuerne i niveau 1 (X.1...X.5). Til hver undermenu findes en indtastningsmenu. Opbygningen er udført, så de menuer, der anvendes oftest, ligger nærmest normalt tilstanden menu 0.0. Vær opmærksom på, at programmering kun er mulig, når undermenu 5.4 PAS har værdien 040.

Man finder rundt i underprogrammet og sidegrenene ved hjælp af de 3 taster **▶**, **▲** og **◻**,

Rutediagrammet viser tasternes funktion. I sidegrenene vil tryk på **◻** gå til indtastnings- / parametervalgmenu, hvor aktuel værdi vises.

I indtastningsmenuer vil ciffer, der kan ændres, blinke.

Blinkende cifferposition flyttes med **▶** tasten, og cifferets værdi ændres med **▲** tasten.

Når kommaet blinker, kan placeringen ændres med **▲** tasten.

I parametervalgmenuer skiftes mellem parametrene med **▶**.

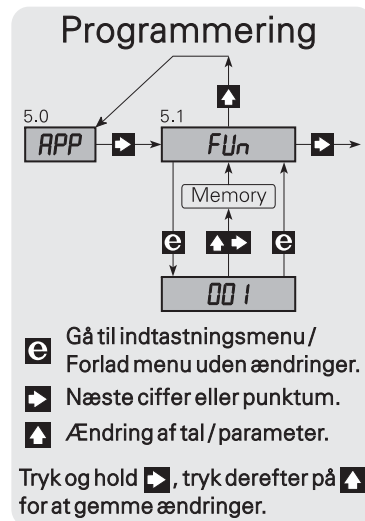
Gem udføres ved først at aktivere **▶** og derefter samtidigt **▲**.

Forlad indtastningsmenu uden at gemme - tryk på **◻**.

Hvis en ikke gyldig værdi indtastes, vil displayet vise Err i 2 sek. og derefter returnere til indtastningsmenuen med den oprindelige værdi.

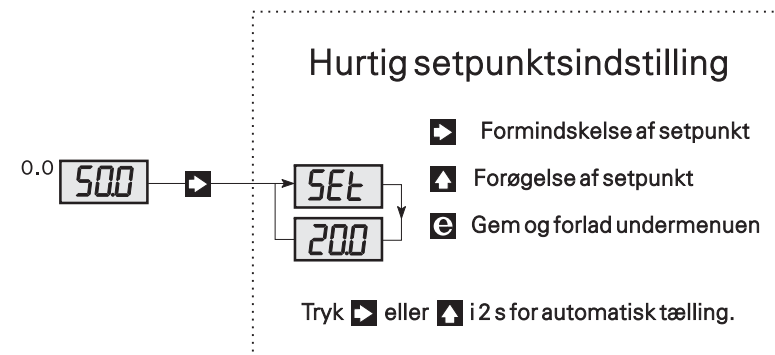
### 0.0 Normal tilstand - displayet viser valget i menu 5.3 - dSP.

Displayet går til denne tilstand ved power ON, eller hvis ingen taster har været aktiveret i en periode på 20 minutter.



### ▶ Fast setting - Genvejstast til hurtig setpunktsændring.

Når funktionen er valgt til PID-regulator med intern setpunktsindstilling, er hurtig setpunktsændring mulig ved hjælp af Fast Setting funktionen. Funktionstasterne har i denne menu en special funktion, således at **▶** formindsker setpunktet, og **▲** forøger setpunktet fra den værdi, det havde ved aktivering. **◻** gemmer setpunktsværdien vist i displayet og forlader Fast Setting menuen. Setpunktsværdien er vist i % af indgangsspannet.



### 1.0 PA<sub>r</sub> - Parametermenu - indtastning af parametre.

Parametermenulinien er forskellig, alt efter hvilken funktion der er valgt i menu 5.1 - FU<sub>n</sub>. Se funktionsbeskrivelsen og anvendte formler under 5.1 - FU<sub>n</sub>. Ved regnefunktionerne bliver 0...100% indgangs- og udgangsspan omsat til værdier mellem 0 og 1. En skaleringsfaktor på 1 betyder, at indgangssignalet vægtes med dets fulde værdi. En skaleringsfaktor på 0,5 betyder, at indgangssignalet vægtes med halvdelen af dets værdi.

#### 1.0 PA<sub>r</sub> for Addition, Subtraktion, Max. og Min. [Funktion nr. 1, 2, 3 og 4]

##### 1.1 P1 - Skaleringsfaktor for indgang A.

En typisk værdi er 0,5 for addition og 1,0 for subtraktion, max. og min. Lovlige valg er -99...999. [Faktor]

##### 1.2 P2 - Skaleringsfaktor for indgang B.

En typisk værdi er 0,5 for addition og 1,0 for subtraktion, max. og min. Lovlige valg er -99...999. [Faktor]

### 1.3 P3 - Kalkulationsoffset.

En typisk værdi er 0,0.

Lovlige valg er -99...999. *[Faktor]*

### 1.4 CH - Indgang for subtraktion.

Vælges A, fås A - B.

Vælges B, fås B - A.

Mulige valg er A eller B. *[Indgang]*

### 1.5 HLd - Fasthold signal på indgang A.

Når den digitale indgang er aktiveret, fastfryses indgangssignalet på den værdi, det havde ved aktiveringen.

Findes ikke i Max. og Min. funktionerne.

Mulige valg er EnA *[Enable hold]* eller dSA *[Disable hold]*.

### 1.6 OOr - Indgangssignal mindre end valgt 0% værdi.

Når A- og B-kanalerne f.eks. er valgt til indgangsspan på 4...20 mA, vil indgangssignaler mindre end valgt 0% værdi (4 mA) blive opfattet som negative signaler. Da de matematiske regler for fortegn gælder i regnefunktionerne, vil nogle opfatte udregningen som fejlagtig.

Når valget er ON, er der ingen begrænsning på indgangssignalerne.

Når valget er OFF, begrænses indgangssignalernes påvirkning af regnefunktionerne til valgt 0...100% indgangsspan.

Findes ikke i Max. og Min. funktionerne.

Mulige valg er ON eller OFF. *[Tillad negative signaler]*

## 1.0 PAR for Multiplikation og Division. [Funktion nr. 5 og 6]

### 1.1 P1 - Skaleringsfaktor.

En typisk værdi er 1,0.

Lovlige valg er -99...999. *[Faktor]*

### 1.2 P2 - Ingen funktion.

### 1.3 P3 - Kalkulationsoffset.

En typisk værdi er 0,0.

Lovlige valg er -99...999. *[Faktor]*

### 1.4 CH -Valg af indgang ved division.

Vælges A, fås A/B.

Vælges B, fås B/A.

Mulige valg er A eller B. *[Indgang]*

### 1.5 HLd - Fasthold signal på indgang A.

Når den digitale indgang er aktiveret, fastfryses indgangssignalet på den værdi, det havde ved aktiveringen.

Mulige valg er EnA *[Enable hold]* eller dSA *[Disable hold]*.

## 1.0 PAR for Roduddragning og opløftning i Potens. [Funktion nr. 7]

### 1.1 P1 - Skaleringsfaktor.

En typisk værdi er 1,0.

Lovlige valg er -99...999. *[Faktor]*

### 1.2 P2 - Eksponent.

En værdi på 00,5 er kvadratroden af indgangssignalet, og 002 er indgangssignalet opløftet i anden potens.

Lovlige valg er -99...999. *[Eksponent]*

### 1.3 P3 - Kalkulationsoffset.

En typisk værdi er 0,0.

Lovlige valg er -99...999. *[Faktor]*

### 1.4 CH - Indgang.

Mulige valg er A eller B. *[Indgang]*

### 1.5 LCO - Afskær lave værdier.

Indtastes i % af indgangsspannet. Indgangsværdier mindre end LCO regnes som 0% indgangssignal.

En typisk værdi er 0,5 for roduddragning og 0,0 for potens.

Lovlige valg er 0...100. *[Procent]*

## 1.0 PAR for Hold og Peak. [Funktion nr. 8 og 9]

### 1.1 P1 - Ingen funktion.

### 1.2 P2 - Ingen funktion.

### 1.3 P3 - Ingen funktion.

### 1.4 CH - Indgang.

Mulige valg er A eller B. *[Indgang]*

## 1.0 PAR for Delay. [Funktion nr. 10]

### 1.1 tAU - Tidskonstant.

Lovlige valg er 0...999. *[Sekunder]*

### 1.2 CH - Indgang.

Mulige valg er A eller B. *[Indgang]*

## 1.0 PAR for PID-regulator. [Funktion nr. 11]

### 1.1 SEt - Setpunkt.

Indtastes i % af indgangsspannet.  
Lovlige valg er 0...99,9. [Procent]

### 1.2 hP - Proportionalbånd.

Indtastes i % af indgangsspannet.  
Lovlige valg er 0,1...999. [Procent]

### 1.3 tI - Integraltid.

Indtastes i sekunder.  
Lovlige valg er 0...999. [Sekunder]

### 1.4 tD - Differentialtid.

Indtastes i sekunder.  
Lovlige valg er 0...999. [Sekunder]

### 1.5 IE - Internt eller eksternt setpunkt.

Når valget er internt, disables indgang B, og setpunktsværdien indstilles i menu 1.1.

Når valget er eksternt, er indgang B setpunktet. B-indgangens signaltype og måleområde indstilles i menu 3.0.

Valget overstyres ved valg af ISP i menu 1.7.

Mulige valg er I - [Internt] eller E - [Eksternt].

### 1.6 dI - Direkte / Inverteret reguleringsmåde.

Når valget er direkte, vil en procesværdi > setpunktet medføre en stigende udgangsværdi. Når valget er inverteret, vil en procesværdi > setpunktet medføre en faldende udgangsværdi.

Mulige valg er dI - [Direkte] eller InU - [Inverteret].

### 1.7 dIF - Digital indgangsfunktion.

Når valget er - ISP - , vil ikke-aktiveret digitalindgang vælge internt setpunkt, og aktiveret digitalindgang vælge eksternt setpunkt. ISP valget overstyrer internt setpunkt (IE) i menu 1.5.

Når valget er - HLd - , vil ikke-aktiv digitalindgang medføre normal PID-regulering på udgangen, og aktiv digitalindgang vil fastfryse udgangsværdien og stoppe integratoren.

Når valget er - OFF - , har den digitale indgang ingen funktion.

Mulige valg er ISP, HLd eller OFF. [Digital indgang]

### 1.8 PUP - Integrationsværdi ved spændingstilslutning.

Når valget er - rES - , resettes integrationsværdien ved spændingstilslutning.

Når valget er - HLd - , startes med integrationsværdien fra før spændingsafbrydelsen ved spændingstilslutning.

Mulige valg er rES eller HLd. [Integrationsværdi]

## 1.0 PAR for Manuel / Automatisk regulator / Signalsimulator. [Funktion nr. 12]

### 1.1 StP - Procentværdi for step op og ned.

Valg af den procentvise værdi udgangen skal springe, hver gang der detekteres et op- / nedsignal.

Lovlige valg er 0...99,9. [Procent]

### 1.2 IE - Internt eller eksternt op / ned.

Når valget er - I - , og displayet står i menu 0.0, springer udgangen, hver gang piletasterne aktiveres, med værdien indstillet i menu 1.1.

Når valget er - E - , kan et eksternt strøm- / spændingssignal bruges til op / ned funktionen. Ønskes ned, tilsluttes et signal < 40% af indgangsspannet, ønskes op, tilsluttes et signal > 60% af indgangsspannet.

Der er repeatfunktion på både Intern og Ekstern, således at en fortsat aktivering vil resultere i op / ned funktion med stigende hastighed.

Mulige valg er I - [Internt] eller E - [Eksternt].

### 1.3 dIF - Valg af Digital indgangsfunktion.

Når valget er - InP - , vil ikke-aktiveret digitalindgang medføre autofunktion, hvor A-indgangens værdi overføres til udgangen. Aktiveret digitalindgang vil medføre manuel funktion, hvor udgangen antager A-indgangens værdi ved aktiveringen. Udgangsværdien kan derefter manuelt aktiveres op eller ned.

Når valget er - OFF - , er funktionen tvungen auto.

Når valget er - ON - , er funktionen tvungen manuel.

Mulige valg er InP, OFF eller On. [Digital indgang]

## 1.0 PAR for Signalbegrænsers. [Funktion nr. 13]

### 1.1 IL - Minimum udgangsværdi.

Indtastes i % af udgangsspannet.  
Lovlige valg er 0...100. [Procent]

### 1.2 IH - Maximum udgangsværdi.

Indtastes i % af udgangsspannet.  
Lovlige valg er 0...100. [Procent]

### 1.3 IE - Intern / ekstern signalbegrænsning.

Når valget er - I - , disables den anden analoge indgang, og signalbegrænsningen følger de indstillede IL og IH værdier.

Når valget er - EL - , vil den høje begrænsning følge det indstillede IH, mens den lave begrænsning følger den anden analoge indgang.

Når valget er - EH - , vil den lave begrænsning følge det indstillede IL, mens den høje begrænsning følger den anden analoge indgang.

Mulige valg er I - [*Intern*], EL - [*Ekstern lav*] eller EH - [*Ekstern høj*].

### 1.4 CH - Indgang.

Den indgang udgangen skal følge.

Mulige valg er A eller B. [*Indgang*]

## 1.0 PAr for Midling. [Funktion nr. 14]

### 1.1 Atl - Midlingstid.

Den tid i sekunder indgangen skal midles over, inden den sendes til udgangen.

Lovlige valg er 0,1...999. [*Sekunder*]

### 1.2 StS - Stakstørrelse.

Antal hukommelser. Tiden mellem udgangens opdateringer er Atl divideret med StS.

Lovlige valg er 1...14. [*Hukommelser*]

### 1.3 CH - Indgang.

Den indgang, der skal midles inden overførsel til udgangen.

Mulige valg er A eller B. [*Indgang*]

## 1.0 PAr for Hældningstransmitter (Indgang A). [Funktion nr. 15]

### 1.1 tAU - Tidskonstant for eksponentiel midling af indgang.

Lovlige valg er 0,00...999. [*Sekunder*]

### 1.2 dIL -Mindste hældningsgrad for 0% udgangsværdi.

Den hældningsgrad i procent af indgangsspan, der skal svare til 0% udgangssignal.

En typisk værdi er 0,0.

Lovlige valg er -99...100. [*Procent*]

### 1.3 dIH - Største hældningsgrad for 100% udgangsværdi.

Den hældningsgrad i procent af indgangsspan, der skal svare til 100% udgangssignal.

En typisk værdi er 5,0, men skal tilpasses den aktuelle applikation.

Lovlige valg er -99...100. [*Procent*]

### 1.4 dt3 - Tidsperiode i sekunder \* 1000 mellem aflæsning af indgangsværdi.

Tidsperioden mellem aflæsning af indgangen vælges dels i denne menu og dels i menu 1.5. Den totale tidsperiode er summen af menu 1.4 og 1.5 med begrænsningen 0,02...3600 sekunder.

En typisk værdi er 0, men skal tilpasses den aktuelle applikation.

Lovlige valg er 0...003. [*Sekunder \* 1000*]

### 1.5 dt0 - Tidsperiode i sekunder mellem aflæsning af indgangsværdi.

Tidsperioden mellem aflæsning af indgangen vælges dels i denne menu og dels i menu 1.4. Den totale tidsperiode er summen af menu 1.4 og 1.5. med begrænsningen 0,02...3600 sekunder.

En typisk værdi er 1,0, men skal tilpasses den aktuelle applikation.

Lovlige valg er 0,02...999. [*Sekunder*]

## 1.0 PAr for Analog multiplexer. [Funktion nr. 16]

Den indgang, der skal overføres til udgangen, vælges via den digitale indgang.

A-indgangen er valgt, når den digitale indgang ikke er aktiveret.

B-indgangen er valgt, når den digitale indgang er aktiveret.

### 1.1 P1 - Skaleringsfaktor for indgang A.

En typisk værdi er 1,0.

Lovlige valg er -99...999. [*Faktor*]

### 1.2 P2 - Skaleringsfaktor for indgang B.

En typisk værdi er 1,0.

Lovlige valg er -99...999. [*Faktor*]

## 2.0 InA - Indgang A.

Indgangssignalet kan inverteres ved at vælge 0% værdien større end 100% værdien.

### 2.1 IAL - Indstilling af 0% indgangssignal.

Lovlige valg er strøm 0,0...20,0 [*mA*] eller spænding 0,0...10,0 [*VDC*].

For moduler med Pt100 indgang er den lovlige 0% temperatur -99...+850 [*°C*].

### 2.2 IAH - Indstilling af 100% indgangssignal.

Lovlige valg er strøm 0,0...20,0 [*mA*] eller spænding 0,0...10,0 [*VDC*].

For moduler med Pt100 indgang er den lovlige 100% temperatur -99...+850 [*°C*].

### 2.3 UI - Valg af strøm- / spændingsindgang.

En jumper på printet skal flyttes ved skift mellem strøm- og spændingsindgang.

For moduler med Pt100 indgang har denne menu ingen funktion. Mulige valg er I - [Strøm] eller U - [Spænding].

### 3.0 Inb - Indgang B.

Indgangssignalet kan inverteres ved at vælge 0% værdien større end 100% værdien.

#### 3.1 IbL - Indstilling af 0% indgangssignal.

Lovlige valg er strøm 0,0...20,0 [mA] eller spænding 0,0...10,0 [VDC].

#### 3.2 IbH - Indstilling af 100% indgangssignal.

Lovlige valg er strøm 0,0...20,0 [mA] eller spænding 0,0...10,0 [VDC].

### 3.3 UI - Valg af strøm / spændingsindgang.

En jumper på printet skal flyttes ved skift mellem strøm- og spændingsindgang.

Mulige valg er I - [Strøm] eller U - [Spænding].

### 4.0 Out - Udgang.

Udgangssignalet kan inverteres ved at vælge 0% værdien større end 100% værdien.

#### 4.1 OL - Indstilling af 0% udgangssignal.

Lovlige valg er strøm 0,0...20,0 [mA] eller spænding 0,0...10,0 [VDC].

#### 4.2 OH - Indstilling af 100% udgangssignal.

Lovlige valg er strøm 0,0...20,0 [mA] eller spænding 0,0...10,0 [VDC].

### 4.3 UI - Valg af strøm- eller spændingsudgang.

De grundkalibreringsdata, der ligger i modulet, er forskellige alt efter hvilket udgangssignalområde der vælges, således at strømudgang er strømkalibreret, og spændingsudgang er spændingskalibreret via de internt monterede modstande.

En jumper på printet skal flyttes ved skift mellem udgangsspænding i området 0...1 og 0...10 VDC.

Mulige valg er:

001 = strømudgang i området 0...10 mA

002 = strømudgang i området 0...20 mA (F.eks. 4...20 mA)

003 = spændingsudgang i området 0...500 mV

004 = spændingsudgang i området 0...1 V (F.eks. 0,2...1 V)

005 = spændingsudgang i området 0...5 V

006 = spændingsudgang i området 0...10 V

### 4.4 Or - Valg af overrange.

Når valget er ON, kan udgangen overskride det valgte udgangsspan med  $\pm 3\%$ , dog inden for området 0...20,5 mA / 0...10,25 VDC.

Når valget er OFF, er udgangen begrænset til det valgte udgangsspan. Mulige valg er ON eller OFF. [Tillad overskridelse]

### 5.0 APP - Applikationsvalg.

#### 5.1 FUn - Funktionsvalg.

Mulige valg er:

001 = Addition af 2 analoge signaler ( $P1 \cdot A + P2 \cdot B + P3$ ).

002 = Subtraktion af 2 analoge signaler ( $P1 \cdot A - P2 \cdot B + P3$ ) el. ( $P2 \cdot B - P1 \cdot A + P3$ ).

003 = Max. udvælgelse af 2 analoge signaler Max. ( $P1 \cdot A, P2 \cdot B$ ) + P3.

004 = Min. udvælgelse af 2 analoge signaler Min. ( $P1 \cdot A, P2 \cdot B$ ) + P3.

005 = Multiplikation af 2 analoge signaler ( $P1 \cdot A \cdot B$ ) + P3.

006 = Division af 2 analoge signaler ( $P1 \cdot A/B$ ) + P3 eller ( $P1 \cdot B/A$ ) + P3.

007 = Rodudtagning / potensfunktion ( $P1(A \text{ eller } B)^{P2}$ ) + P3.

A og B er indgangssignalspannet for henholdsvis A- og B-indgangene. P1 og P2 er skaleringsfaktorer, som multipliceres på henholdsvis A- og B-indgangene. Når skaleringsfaktorerne er 1, vægtes indgangssignalet med dets fulde værdi. En skaleringsfaktor på 0,5 vil vægte indgangssignalet med halvdelen af dets værdi. Ved multiplikation-, division-, rodudtagning- og potensfunktionen skal skaleringsfaktoren indstilles som P1. Ved rodudtagning og potensopløftning er P2 eksponenten. En eksponent på 0.5 vil være en kvadratrodsfunktion, en eksponent på 2 vil opløfte til anden potens.

P3 er et kalkuleringsoffset, som indstilles til værdier mellem 0 og 1 (0...100%), og tillægges udgangens aktuelle signalområde. Er udgangen f.eks. indstillet til et signalområde på 10...20 mA, vil en P3 på 0,5 medføre et ekstra offset på 50% af udgangsspannet, således at signalområdet starter ved 15 mA, og går i begrænsning ved 20 mA. Ved langt de fleste beregninger skal kalkulationsoffset indstilles til 0, men kan ved komplekse beregninger anvendes til at flytte udgangssignalområdet.

Ved beregning af skaleringsfaktorer har indgangs- og udgangssignalspannet altid værdier mellem 0 og 1. Ved addition af 2 ens skalerede indgangssignaler på f.eks. 4...20 mA skulle udgangen give 8...40 mA ved samme skalering, men da udgangen følger standardstrømsignaler på 0/4...20 mA, betyder det, at skaleringen på udgangen er det dobbelte af indgangenes skalering. Derfor skal hver indgang kun vægtes

med halvdelen af udgangens skalering. Tallene kan indsættes i formelen  $(P1 \cdot A + P2 \cdot B + P3) = 1$ , som med forannævnte betragtning giver  $(0.5 \cdot 1 + 0.5 \cdot 1 + 0) = 1$ .

Ved addition af 2 forskelligt skalerede indgangssignaler kan beregningen af skaleringsfaktorerne gøres på følgende måde:

Signal A er 4...20 mA svarende til et flow på 0...100 m<sup>3</sup> / h

Signal B er 4...20 mA svarende til et flow på 0...150 m<sup>3</sup> / h

Udgangssignalet på 4...20 mA skal svare til et flow på 0...250 m<sup>3</sup> / h

Signal A skal vægtes med 100/250, hvilket svarer til en skaleringsfaktor P1 på 0,4.

Signal B skal vægtes med 150/250, hvilket svarer til en skaleringsfaktor P2 på 0,6.

#### **008 = Sample-Hold:**

Når den digitale indgang ikke er aktiveret, følger den analoge udgang den valgte (A eller B) analoge indgang. Når den digitale indgang er aktiveret, fastfryses udgangsværdien på den værdi den havde ved aktivering, indtil den digitale indgang ikke er aktiveret. Hold-værdien huskes efter forsyningsvigt.

#### **009 = Peak-Hold:**

Når den digitale indgang ikke er aktiveret, fastholdes den valgte (A eller B) analoge indgangs største værdi (peak værdi) siden sidste reset. Aktiveret digitalindgang resetter peak-værdien til den værdi, indgangen havde ved aktivering. Ved at invertere indgangs- og udgangssignalet, fastholdes den mindste indgangsværdi. Peak-værdien huskes efter forsyningsvigt.

#### **010 = Time delay:**

Udgangen følger den valgte indgangs (A eller B) værdier, midlet efter en eksponentialfunktion.

#### **011 = PID-regulator:**

Ved en korrekt indstillet PID-regulator vil den stationære fejl altid gå mod nul. Det betyder, at man ved korrekt indstilling af Xp, Ti og Td kan opnå en reguleringsnøjagtighed tæt på det, man kan måle procesværdien til. Det er derfor vigtigt, at proportionalbåndet Xp, Integrationstiden Ti og differentialtiden Td er tilpasset den aktuelle proces. Før parameterindstillingen påbegyndes, må reguleringsmåden direkte / inverteret fastlægges. Direkte regulering medfører, at udgangen stiger, når procesværdien > setpunktet. Inverteret regulering medfører, at udgangen falder, når procesværdien > setpunktet.

Mindre rutinerede brugere kan med fordel anvende følgende "tommel-fingerregel" til bestemmelse af procesparametrene:

1. Indstil Xp til max., Ti og Td til 0 (kun proportionalregulering).
2. Reducer Xp indtil processen begynder at svinge.
3. Forøg Xp til det dobbelte.
4. Indstil Ti til max.
5. Reducer Ti indtil processen igen begynder at svinge.
6. Forøg Ti til det dobbelte.
7. Hvis regulatoren er for længe om at finde sit setpunkt, kan differentialreguleringen aktiveres. Differentialleddet giver et reguleringstilskud afhængigt af processignalet's stigningshastighed. Indstillingen varierer derfor meget fra proces til proces.

#### **012 = Manuel / Automatisk regulator:**

Den digitale indgang anvendes til at skifte mellem manuel og automatisk tilstand. Ikke-aktiveret digitalindgang medfører autofunktion, hvor A-indgangens værdi overføres til udgangen. Aktiveret digitalindgang vil medføre manuel funktion, hvor udgangen antager A-indgangens værdi ved aktivering. Udgangsværdien kan derefter manuelt aktiveres op eller ned. Udgangen holder den manuelle indstilling i ubegrænset tid. Indstillingen huskes efter forsyningsvigt.

#### **013 = Signalbegrænser:**

Udgangen følger lineært den valgte (A eller B) analoge indgang, i området mellem min. og max. indstillingen. Ved indgangssignaler mindre end min. eller større end max. indstillingerne, fastholdes udgangen på henholdsvis min. eller max. værdien. Det er muligt at sætte enten min. eller max. værdien eksternt via den anden analoge indgang.

#### **014 = Midlingsfunktion:**

Midlingsfunktionen aflæser den valgte A- eller B-kanals indgangsværdi hvert 20. msek. og summerer målingerne i en hukommelse. Når midlingstiden er udløbet, beregnes middelværdien ved at dividere hukommelsens værdi med antal målinger, og udgangen opdateres med denne værdi. Der findes 2 parameterindstillinger, Atl - midlingstid og StS - antal hukommelser. Midlingstiden er den tid, der midles over. Antal hukommelser kan vælges (1...14). Tiden mellem udgangens opdateringer er bestemt af midlingstiden divideret med antal hukommelser (Atl/StS). Hvis Atl/StS er mindre end 20 msek., vil udgangen opdateres hvert 20. msek.

**Eksempel:**

Med en midlingstid på 10 sek. og 1 hukommelse vil der gå  $(10/1) = 10$  sek. mellem udgangens opdateringer. Udgangen vil typisk foretage et spring ved opdateringen.

Er antal hukommelser f.eks. 10, vil der gå  $(10/10) = 1$  sek. mellem udgangens opdateringer, og hver hukommelse (1...10) vil indeholde middelværdien for 1 sek. Udgangen opdateres hvert sek. med middelværdien af de 10 hukommelser. Springene på udgangen vil derfor typisk blive mindre. De 10 hukommelser vil løbende blive udskiftet efter FIFO princippet (først ind, først ud).

**015 = Hældningstransmitter (dl/dt funktion):**

Hældningstransmitteren omsætter A-indgangens hældning (dl) efter en valgt tidsperiode til et analogt udgangssignal. Hver gang den valgte tidsperiode (dt) er udløbet, aflæses indgangens værdi. Den sidste aflæsning sammenlignes med den forrige, og forskellen mellem de to værdier er indgangssignalets hældningsgrad, som omsættes til et analogt udgangssignal. Udgangen opdateres, hver gang en tidsperiode (dt) er udløbet. Hældningsgraden kan vælges positiv eller negativ. Det er muligt at midle indgangssignalet efter en eksponentialfunktion, så funktionen kan anvendes på urolige signaler.

Eksempel:

Minimum hældningsgrad (dIL) = 0%.

Maximum hældningsgrad (dIH) = -1%.

Tidsperiode = 5 sekunder.

Analog udgang = 4...20 mA.

Resultat:

Når der efter 5 sekunder ingen ændring er på indgangsværdien, vil udgangen være 4 mA. Når indgangsværdien er faldet 0,5% efter 5 sekunder, vil udgangen være 12 mA. Når indgangsværdien er faldet 1% efter 5 sekunder, vil udgangen være 20 mA.

**016 = Analog multiplexer:**

Formel:  $(P1 \cdot A)$  og  $(P2 \cdot B)$ .

Den indgang (A eller B), der skal overføres til udgangen, vælges via den digitale indgang. A-indgangen er valgt, når den digitale indgang ikke er aktiveret, og B-indgangen, når den digitale indgang er aktiveret. P1 og P2 er skaleringsfaktorer, som multipliceres på henholdsvis A- og B-indgangene. Når skaleringsfaktoren er 1, vægtes indgangssignalet med dets fulde værdi. En skaleringsfaktor på 0,5 vil vægte indgangssignalet med halvdelen af dets værdi.

**5.2 FrQ - Frekvens.**

Common mode frekvensundertrykkelse.

Mulige valg er 50 eller 60. [Hz]

**5.3 dSP - Displayvisning i normal tilstand.**

Visningen er i procent af valgt span. For moduler med Pt100 indgang er der tillige den mulighed at få visningen vist i °C.

Mulige valg er A eller B [Indgang], OUt [Udgang] eller °C [Temperatur].

**5.4 PAS - Password.**

Når password er 040, kan der foretages ændringer i alle menupunkter.

Når password er <> 040, er programmering i alle menupunkter blokeret, men åben for aflæsning af indstillinger.

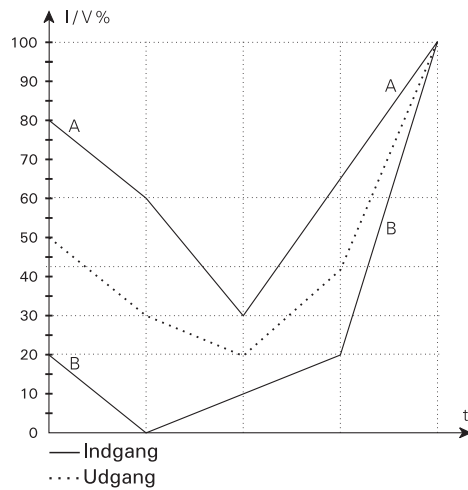
Lovlige valg er 0...999. [Password]



## Grafisk afbildning af funktion 1...4

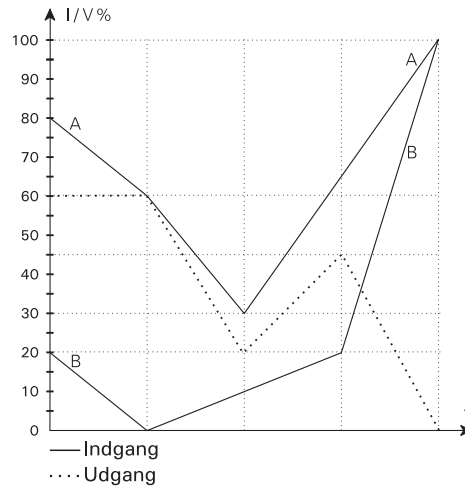
**Addition FUN 001, (A + B)**

P1 = 0.5, P2 = 0.5, P3 = 0.0



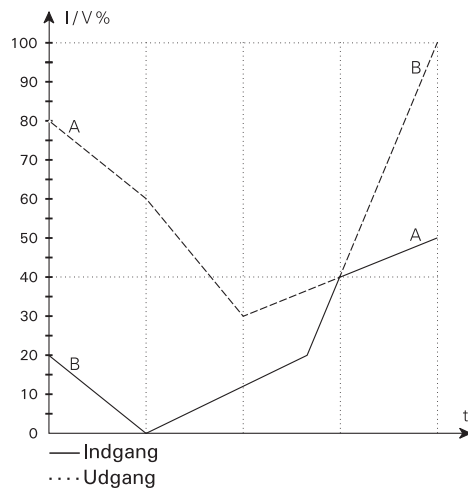
**Subtraktion FUN 002, (A - B)**

P1 = 1.0, P2 = 1.0, P3 = 0.0



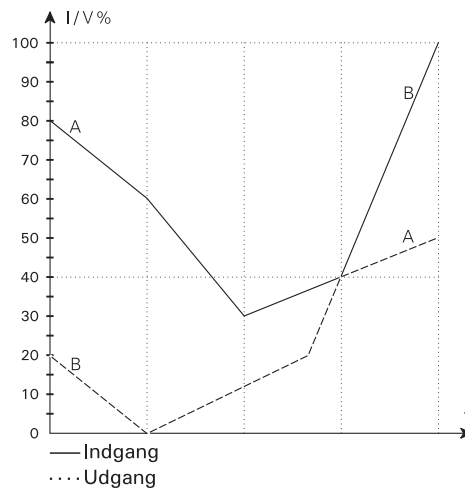
**Max. udvælgelse FUN 003, (max. A & B)**

P1 = 1.0, P2 = 1.0, P3 = 0.0



**Min. udvælgelse FUN 004, (min. A & B)**

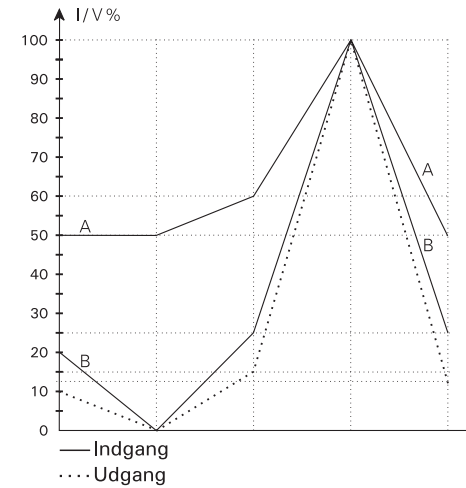
P1 = 1.0, P2 = 1.0, P3 = 0.0



## Grafisk afbildning af funktion 5...8

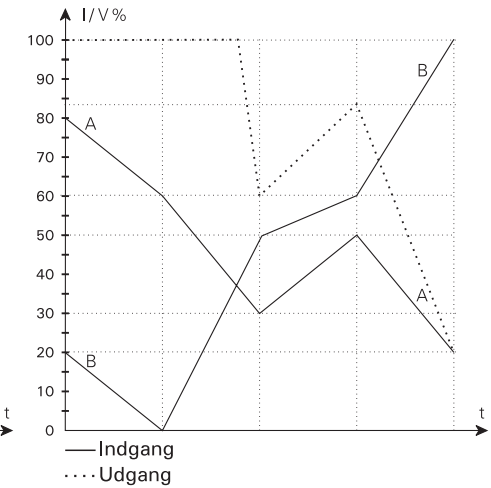
**Multiplikation FUN 005, (A \* B)**

P1 = 1.0, P2 = -, P3 = 0.0



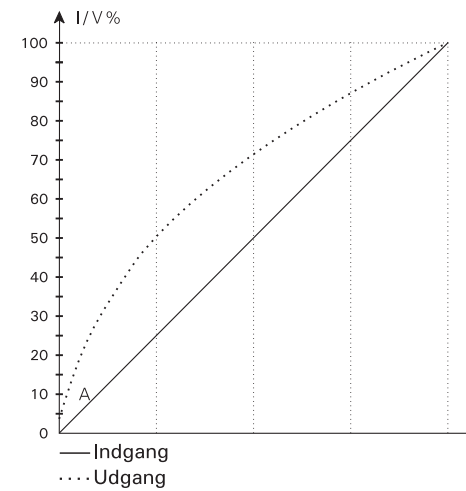
**Division FUN 006, (A / B)**

P1 = 1.0, P2 = -, P3 = 0.0, CH = B, HLd = dSA



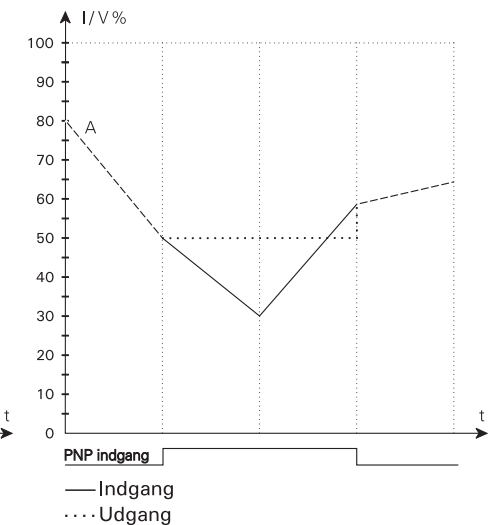
**Roduddragning / potens FUN 007, ( $\sqrt{A}$ )**

P1 = 1.0, P2 = 0.5, P3 = 0.0, CH = A, LCO = 0.5



**Hold FUN 008, (A)**

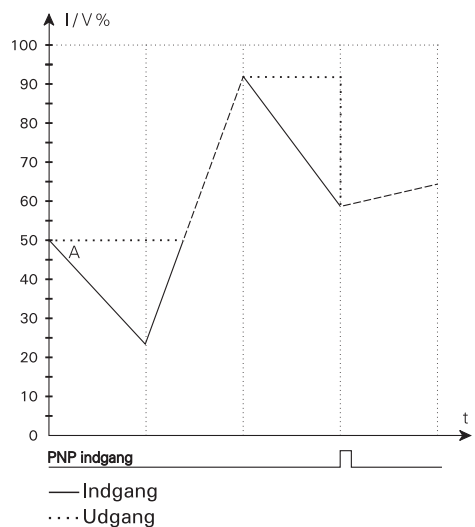
P1 = -, P2 = -, P3 = -, CH = A



## Grafisk afbildning af funktion 9...12

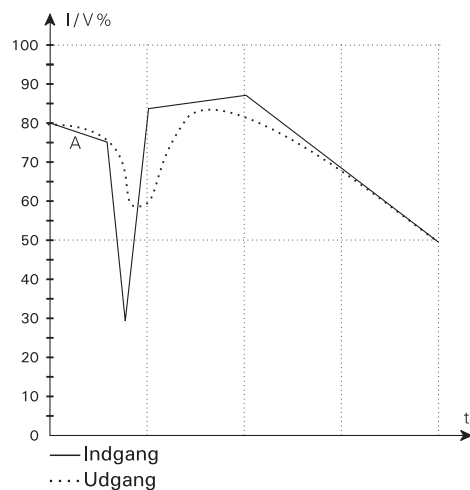
Peak FUN 009, ( A )

P1 = —, P2 = —, P3 = —, CH = A



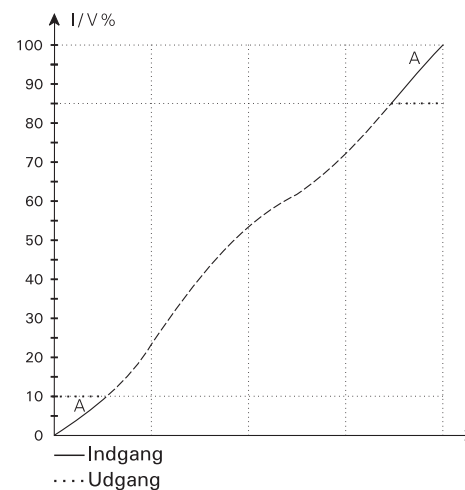
Forsinkelse FUN 010, ( A )

tAU = 5.0, CH = A



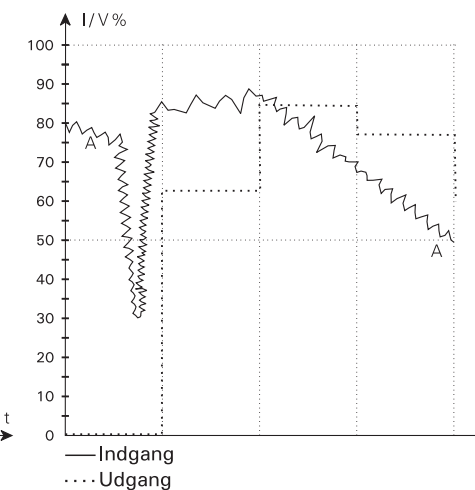
Signalbegrænser FUN 013, ( A )

IL = 10.0, IH = 85.0, CH = A



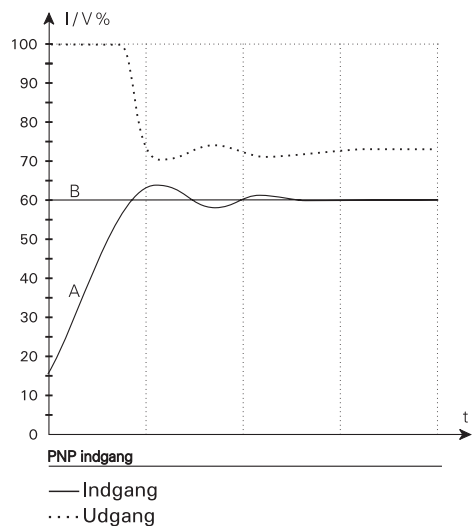
Midling FUN 014, ( A )

Atl = 5.0, StS = 1.0, CH = A



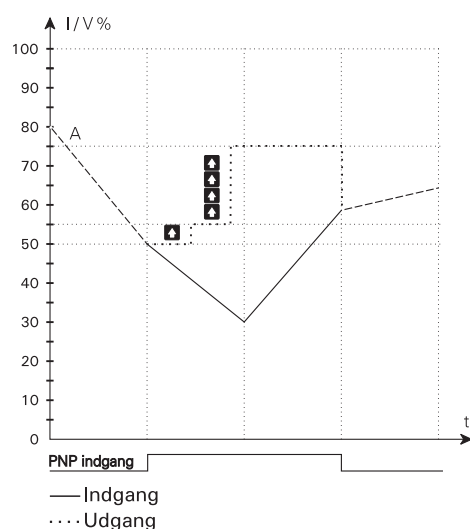
PID regulator FUN 011

SEt = 60.0, hP = 10.0, tI = 5.0, tD = 0.0  
IE = I, dI = InU, dIF = OFF, PUP = rES



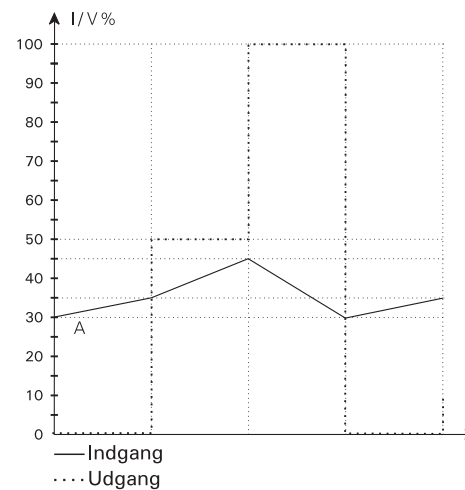
Man. / auto regulator FUN 012

StP = 5.0, IE = I, dIF = InP



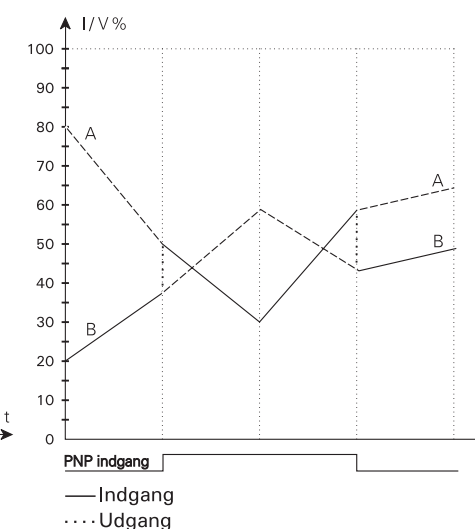
Hældningstransmitter FUN 015, ( A )

tAU = 0.0, dIL = 0.0, dIH = 10.0  
dt3 = 0.0, dt0 = 1.0



Analog multiplexer FUN 016

P1 = 1.0, P2 = 1.0



# SIGNAL CALCULATOR

## Type 2289

### CONTENTS

Declaration of Conformity .....	36
How to dismantle SYSTEM 2200.....	37
Application .....	38
Technical characteristics .....	38
Functions:	
Analogue calculator .....	38
Sample-Hold.....	38
Peak-Hold.....	39
Delay .....	39
PID controller .....	39
Manual / automatic controller.....	39
Signal limiter .....	39
Averaging transmitter .....	39
Slope transmitter (dl/dt function).....	39
Analogue multiplexer .....	40
Inputs.....	40
Digital input - 2289A .....	40
Output .....	40
Electrical specifications.....	41
Order .....	43
Block diagrams .....	44
Hardware programming .....	46
Jumper positioning.....	47
External up/down operation of manual controller .....	47
Routing diagram.....	48
Programming / operating the function keys .....	50
Function description (selection of application) .....	59
Graphic illustration of the functions.....	64

# DECLARATION OF CONFORMITY

As manufacturer

**PR electronics A/S**  
**Lerbakken 10**  
**DK-8410 Rønde**

hereby declares that the following product:

**Type: 2289**  
**Name: Signal calculator**

is in conformity with the following directives and standards:

The EMC Directive 2004/108/EC and later amendments  
**EN 61326-1**

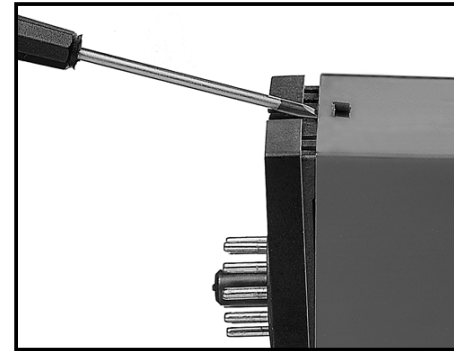
For specification of the acceptable EMC performance level, refer to the electrical specifications for the module.



Rønde, 5 June 2009

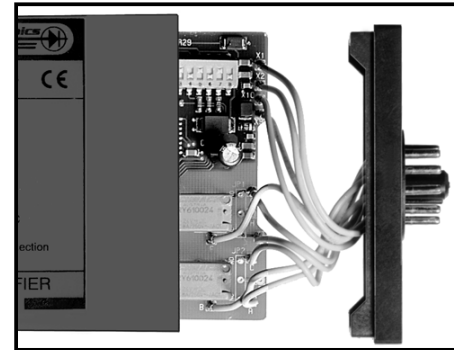
Kim Rasmussen  
Manufacturer's signature

# HOW TO DISMANTLE SYSTEM 2200



**Picture 1:**

The back panel of the module is detached from the housing by way of a screwdriver.



**Picture 2:**

After this, the back panel can be pulled out together with the PCB, but please notice the position of the PCB as there is a number of different positions in the house. Do not pull the wires unnecessarily, instead pull the PCB. Switches and jumpers can now be moved. When assembling the back plate and housing, please make sure no wires are stuck.

# SIGNAL CALCULATOR 2289

- Two analogue inputs
- Multiple functions
- Front-programmable
- 3-digit LED display
- Version with a Pt100 input
- Analogue output

## APPLICATION:

Operates as a PID controller with an analogue or a Pt100 input, a manual / automatic controller, an analogue calculator with a scale function on both inputs, a sample-hold transmitter, a peak-hold transmitter, a delay transmitter, a signal limiter, averaging of noisy signals, monitoring of a signal's slope, or an analogue multiplexer. • The 2289 Signal Calculator will meet the demands of any process engineer with an unexpected or special signal processing assignment at hand.

## TECHNICAL CHARACTERISTICS:

The unit is built around a microprocessor core with an efficient program operation. The basic calibration data and the present set-up are saved in an EEPROM thereby avoiding the loss or change of data at power off. The user interface consists of a 3-digit display and 3 front function keys. The input and output values, function, and all parameter selections are entered by means of the user interface. Both the input signals and the output signal can be inverted.

## FUNCTIONS:

### ANALOGUE CALCULATOR:

Contains the following calculation functions: addition, subtraction, maximum / minimum selection, multiplication, division, raising to a power and root extraction. At raising to a power and root extraction, any of the analogue inputs can be selected. By means of the scale function the calculation functions can be executed on differently scaled input signals.

### SAMPLE-HOLD:

Activation of the digital input (hold) will set the output value to the present input value and will hold this value for as long as the digital input is active. At a deactivated digital input the output value will track the input value.

### PEAK-HOLD:

At a deactivated digital input the output value is the greatest input value registered since the last reset. Activation of the digital input will set the output value at the present input value (reset).

### DELAY:

The delay function transfers the input value to the output according to an exponential curve (R/C delay), where the time constant of the R/C delay can be entered.

### PID CONTROLLER:

Features the following regulation parameters: XP (proportional band), TI (integrating time), and TD (differentiating time). The units are selected as XP %, TI s, and TD s. By selecting TI and TD as 0, the function will be a pure proportional controller. The regulation can be either direct or inverted. The setpoint can be selected as an internal or external current / voltage signal.

### MANUAL / AUTOMATIC CONTROLLER:

The digital input is used to change between the manual and automatic mode. In the automatic mode the analogue output follows input A. When changing to the manual mode the analogue output is fixed and can now be activated up or down manually. The output holds the manual setting for an unlimited period.

### SIGNAL LIMITER:

By the signal limiting function the output follows the input values linearly in the range between the min. and max. settings. At input signals outside the min. and max. settings, the output is fixed on either the min. or the max. value. The min. or the max. value can be set externally by means of the other analogue input.

### AVERAGING TRANSMITTER:

The averaging function calculates an accurate average value of the input values over a set period. Once this period has expired the output will be updated by the average value. This means that the output will typically make a jump at each update. A stack function can be selected to increase the updates of the output and to decrease any jumps while still keeping the set averaging period.

### SLOPE TRANSMITTER (DI/DT FUNCTION):

The dl/dt function converts the slope of the input over a set period to an analogue output signal. The min. and max. slope to be converted are entered in % of the input span. The slope can be selected as either positive or negative. By means of a pressure transmitter the dl/dt function is suitable for for instance leak monitoring or flow measurement of substances with a high viscosity grade.

### ANALOGUE MULTIPLEXER:

At a deactivated digital input, input A x P1 is sent to the output. At an activated digital input, input B x P2 is sent to the output. P1 and P2 are scaling factors for the two inputs.

### INPUTS:

#### ANALOGUE INPUTS - 2289A

The A and B inputs can be programmed according to your choice to receive current signals in the range 0...20 mA (for instance 4...20 mA), or voltage signals in the range 0...10 VDC.

#### PT100 INPUT - 2289B

Input A is a linearised Pt100 temperature input in the range -99...+850°C with a 3-wire connection. The measurement range can be scaled via the front keys acc. to your choice. As 2289A, input B is an analogue current / voltage input.

#### DIGITAL INPUT - 2289A

By way of JP6 the 2289 signal calculator can be programmed to NPN (pull up to 24 VDC), or PNP (pull down to 0 VDC). Min. pulse length is 50 ms.

### OUTPUT:

Analogue standard current / voltage output of 0/4...20 mA / 0/2...10 VDC. The output span can be set to special current / voltage signals acc. to your choice. Max. load on the current output is 600 Ω. Min. load on the voltage output is 500 kΩ.

### ELECTRICAL SPECIFICATIONS:

#### Specifications range:-

-20 to +60°C

#### Common specifications:

Supply voltage .....	19.2...28.8 VDC
Internal consumption .....	2.4 W
Max. consumption .....	2.7 W
Signal / noise ratio .....	Min. 60 dB
Signal dynamics, input.....	20 bit
Signal dynamics, output .....	16 bit
Proportional band (XP) .....	0.01...999%
Gain .....	0.1...10000
Integrating time (TI) .....	0...999 s
Differentiating time (TD).....	0...999 s
Response time .....	< 60 ms
Updating time.....	20 ms
Calibration temperature .....	20...28°C
Temperature coefficient.....	< ±0.01% of span/°C
Linearity error .....	< ±0.1% of span
Effect of supply voltage change .....	< ±0.002% of span/%V
Auxiliary voltages:	
Reference voltage .....	2.5 VDC ±0.5% / 15 mA
EMC immunity influence .....	< ±0.5%
Relative air humidity .....	< 95% RH (non-cond.)
Dimensions (HxWxD) (D is excl. pins).....	80.5 x 35.5 x 84.5 mm
Protection degree.....	IP50
Weight .....	130 g

#### Electrical specifications - INPUT:

##### Current input:

Measurement range .....	0...20 mA
Min. measurement range (span) .....	4 mA
Max. offset .....	50% of selec. max. value
Input resistance.....	Nom. 50 Ω

**Voltage input:**

Measurement range ..... 0...10 VDC  
 Min. measurement range (span) ..... 200 mV  
 Max. offset ..... 50% of selec. max. value  
 Input resistance ..... Nom. 10 M $\Omega$

**Digital input:**

NPN ..... Pull up 24 VDC / 6.9 mA  
 PNP ..... Pull down 0 VDC / 6.9 mA  
 Pulse length..... > 50 ms

**Pt100 input 2289B:**

Measurement range ..... -99...+850°C  
 Min. measurement range (span) ..... 50°C  
 Max. offset ..... 50% of selec. max. value  
 Cable resistance per wire (max.)..... 25  $\Omega$   
 Sensor current..... Nom. 1.25 mA  
 Response time ..... < 100 ms  
 Basic accuracy..... <  $\pm 0.2^\circ\text{C}$   
 Temperature coefficient:  
   span < 100°C ..... <  $\pm 0.01^\circ\text{C}/^\circ\text{C}_{\text{amb}}$ .  
   span > 100°C ..... <  $\pm 0.01\%$  of span/ $^\circ\text{C}_{\text{amb}}$ .  
 Immunity influence:  
   span < 100°C ..... <  $\pm 1\%$  of span  
   span > 100°C ..... <  $\pm 0.5\%$  of span  
 Effect of sensor cable resistance..... < 0.002  $\Omega/\Omega$

**Electrical specifications - OUTPUT:****Current output:**

Signal range ..... 0...20 mA  
 Min. signal range (span) ..... 5 mA  
 Max. offset ..... 50% of selec. max. value  
 Load (max.)..... 20 mA / 600  $\Omega$  / 12 VDC  
 Load stability ..... <  $\pm 0.01\%$  of span/100  $\Omega$   
 Current limit..... 20.5 mA

**Voltage output via internal shunt:**

Signal range ..... 0...10 VDC  
 Min. signal range (span) ..... 250 mV  
 Max. offset ..... 50% of selec. max. value  
 Load (min.)..... 500 k $\Omega$   
 Voltage limit..... 10.25 VDC

**GOST R approval:**

VNIIM, Cert. no..... See [www.prelectronics.com](http://www.prelectronics.com)

**Observed authority requirements:****Standard:**

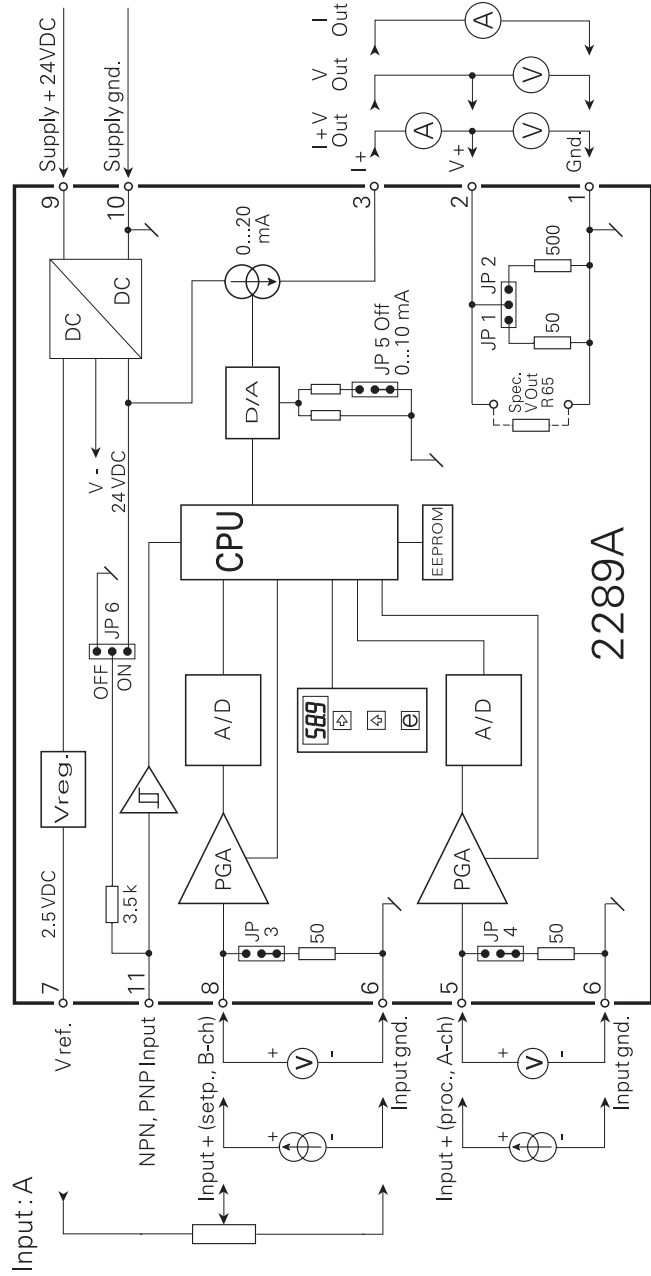
EMC 2004/108/EC ..... EN 61326-1

**Of span** = Of the presently selected range

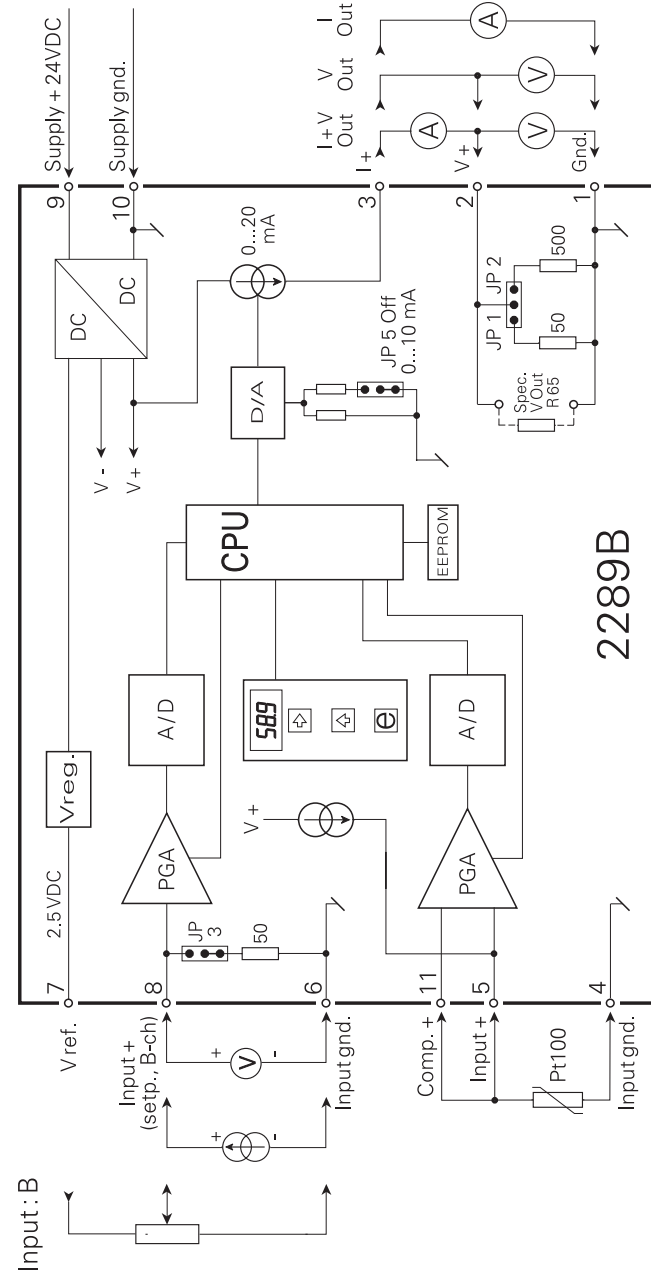
**ORDER: 2289**

Type	Input
2289	Current / voltage : A
	Pt100 & current / voltage : B

**BLOCK DIAGRAM -2289A:**



**BLOCK DIAGRAM -2289B:**





## HARDWARE PROGRAMMING:

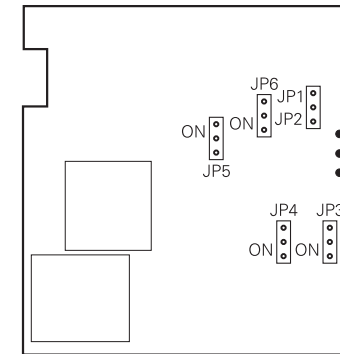
### INPUT:

<b>Channel A</b> 0...20 mA 0...10 VDC	JP4	ON	MENU 2.3 = I
	JP4	OFF	MENU 2.3 = U
<b>Channel B</b> 0...20 mA 0...10 VDC	JP3	ON	MENU 3.3 = I
	JP3	OFF	MENU 3.3 = U
NPN PNP	JP6	ON	
	JP6	OFF	

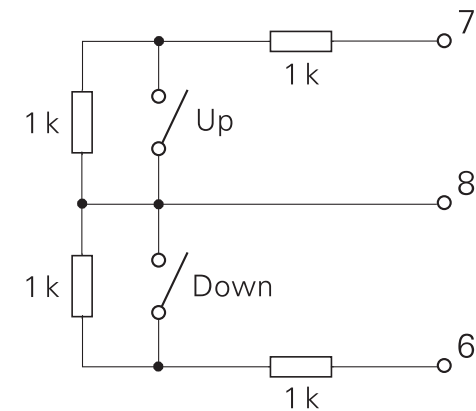
### OUTPUT:

Output	JP1	JP2	JP5	MENU 4.3
0...10 mA 0...20 mA	OFF	OFF	OFF ON	1 2
0...500 mV 0...1000 mV	ON	OFF	OFF ON	3 4
0...5 V 0...10 V	OFF	ON	OFF ON	5 6

## JUMPER POSITIONING:

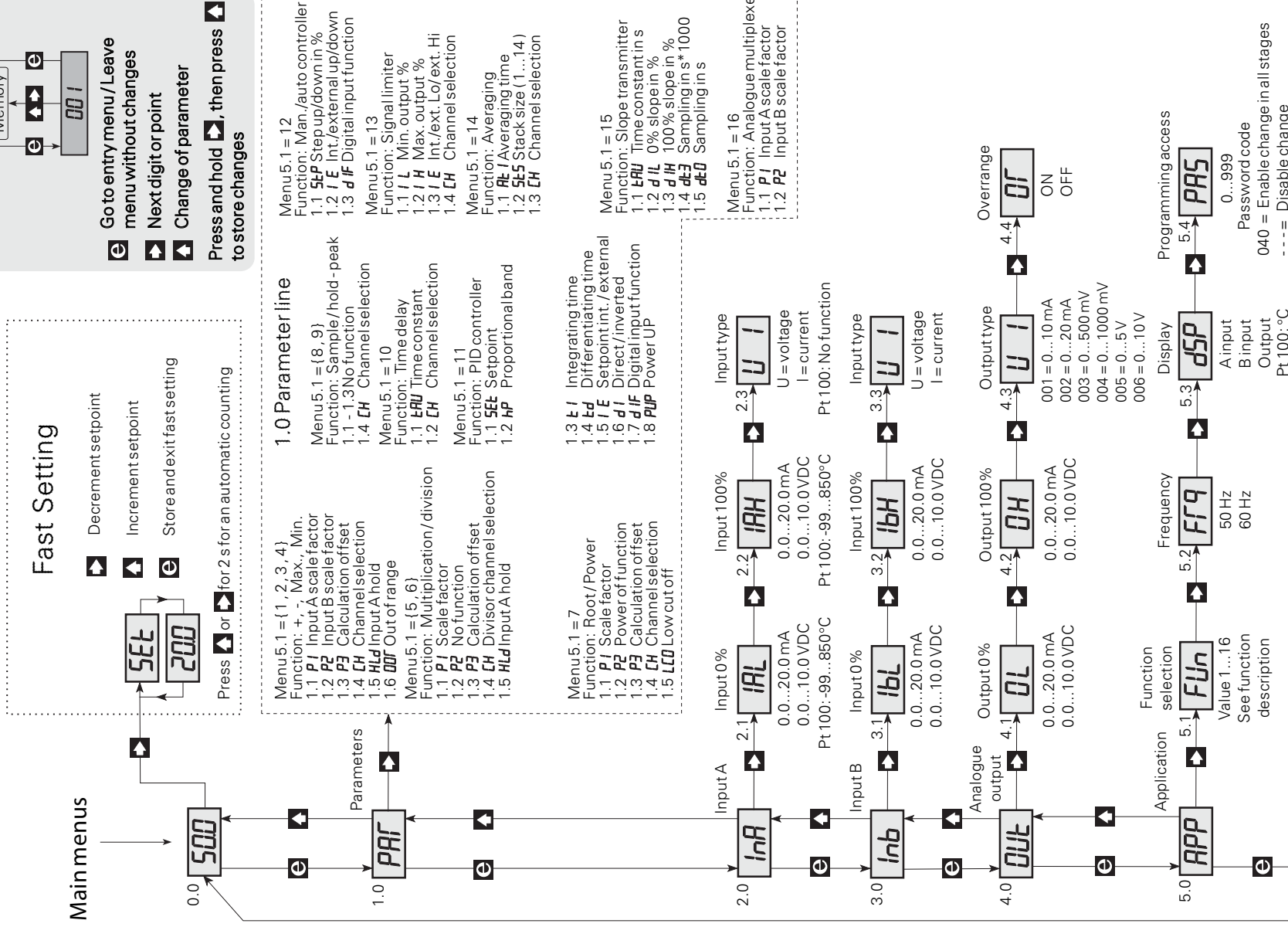


## EXTERNAL UP / DOWN OPERATION OF MANUAL CONTROLLER:



# Routing diagram

If no buttons are pressed for a period of 20 minutes, the display returns to default 0.0.



# PROGRAMMING / OPERATING THE FUNCTION KEYS

## DOCUMENTATION FOR ROUTING DIAGRAM

### GENERAL:

The programming is menu-controlled. The main menus are numbered in level 0 (X.0), and the submenus are numbered in level 1 (X.1 to X.5). Each submenu has an accompanying entry menu. The menus are structured in such a way that the menus most frequently used are closer to the default menu 0.0. Please note that programming is only possible when submenu 5.4 PAS has the value 040.

Submenus and branches are selected by the 3 function keys  $\blacktriangleright$ ,  $\blacktriangle$  and  $\text{e}$  as outlined in the routing diagram.

Activating  $\text{e}$  in the branches will display the current value of the entry and parameter selection menus.

In entry menus, the digit that can be changed will flash.

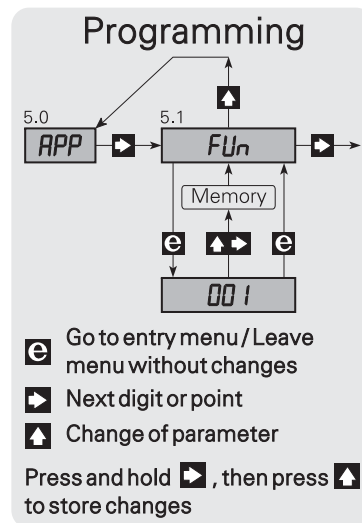
Active digit position is shifted by the  $\blacktriangleright$  key, and the value is changed by the  $\blacktriangle$  key. When the decimal point flashes, its position can be changed by the  $\blacktriangle$  key. In parameter selection menus you switch between the parameters by the  $\blacktriangle$  key.

Save by first activating  $\blacktriangleright$  and then  $\blacktriangle$  simultaneously.

To return to the previous menu without changing the parameters, activate  $\text{e}$ . If a non-valid value is entered, the display will show Err for 2 s and then return to the entry menu with the initial value.

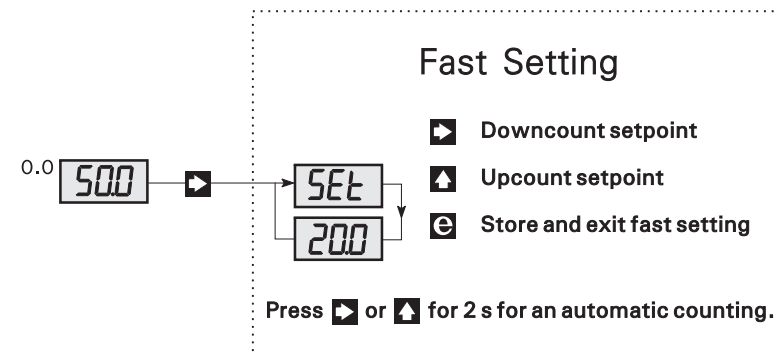
### 0.0 Default - menu 5.3 displays the selection - dSP.

The display returns to default at power ON, or if no keys have been activated for a period of 20 minutes.



### Fast setting short cut key

When the PID controller with an internal setpoint has been selected, a fast setting is possible by way of the Fast Setting function. In this menu the function keys have a special function as  $\blacktriangleright$  downcounts the setpoint and  $\blacktriangle$  upcounts the setpoint from the value it had when activated. Activate  $\text{e}$  to save the setpoint value displayed and to leave the Fast Setting menu. The setpoint value is displayed in % of the input span.



### 1.0 PAr - Parameter menu - entry of parameters.

The parameter menu line differs according to the selection made in menu 5.1 - FUn. Please see the function description and applied expression in menu 5.1 - FUn. At the calculation functions, the 0...100% input and output spans are converted to values between 0 and 1. A scale factor of 1 means that the input signal is scaled to its full value. A scale factor of 0.5 means that the input signal is scaled to half its value.

### 1.0 PAr for Addition, Subtraction, Max. and Min. [Function no. 1, 2, 3, and 4]

#### 1.1 P1 - Scale factor for input A.

A typical value is 0.5 for addition and 1.0 for subtraction, max. and min. Valid selections are -99...999. [Factor]

#### 1.2 P2 - Scale factor for input B.

A typical value is 0.5 for addition and 1.0 for subtraction, max. and min. Valid selections are -99...999. [Factor]

### 1.3 P3 - Calculation offset.

A typical value is 0.0.

Valid selections are -99...999. *[Factor]*

### 1.4 CH - Input for subtraction.

If A has been selected the result is A - B.

If B has been selected the result is B - A.

Possible selections are A or B. *[Input]*

### 1.5 HLd - Fixing of signal on input A.

When the digital input is active, the input signal is fixed on the value it had when activated.

Max. and Min. functions are not available.

Possible selections are EnA *[Enable hold]*, or dSA *[Disable hold]*.

### 1.6 OOr - Input signal less than the selected 0% value.

When the selected input span of the A and B channels is for instance 4...20 mA, input signals smaller than the selected 0% value (4 mA) will be considered negative signals. As the mathematical rules for operational signs apply to the calculation functions some may consider this calculation incorrect.

When ON has been selected there is no limit on the input signals.

When OFF has been selected the input signals' influence on the calculation functions is limited to 0...100% input span.

Max. and Min. functions are not available.

Possible selections are ON or OFF. *[Allow negative signals]*

## 1.0 PAr for Multiplication and Division. [Function no. 5 and 6]

### 1.1 P1 - Scale factor.

A typical value is 1.0.

Valid selections -99...999. *[Factor]*

### 1.2 P2 - No function.

### 1.3 P3 - Calculation offset.

A typical value is 0.0.

Valid selections are -99...999. *[Factor]*

### 1.4 CH - Selection of input at division.

If A has been selected the result is A/B.

If B has been selected the result is B/A.

Possible selections are A or B. *[Input]*

### 1.5 HLd - Hold of signal on input A.

When the digital input is active, the input signal is held at the value it had when activated.

Possible selections are EnA *[Enable hold]*, or dSA *[Disable hold]*.

## 1.0 PAr for root extraction and raising to a power. [Function no. 7]

### 1.1 P1 - Scale factor.

A typical value is 1.0.

Possible selections are -99...999. *[Factor]*

### 1.2 P2 - Exponent.

A value of 0.5 is the square root of the input signal, and 0.02 is the input signal raised to the second power.

Valid selections are -99...999. *[Exponent]*

### 1.3 P3 - Calculation offset.

A typical value is 0.0.

Valid selections are -99...999. *[Factor]*

### 1.4 CH - Input.

Possible selections are A or B. *[Input]*

### 1.5 LCO - Cut off low values.

The values are entered in % of the input span. Input values smaller than LCO are considered a 0% input signal.

A typical value is 0.5 for root extraction and 0.0 for power.

Valid selections are 0...100. *[Per cent]*

## 1.0 PAr for Hold and Peak. [Function no. 8 and 9]

### 1.1 P1 - No function.

### 1.2 P2 - No function.

### 1.3 P3 - No function.

### 1.4 CH - Input.

Possible selections are A or B. *[Input]*

## 1.0 PAr for Delay. [Function no. 10]

### 1.1 tAU - Time constant.

Valid selections are 0...999. *[Seconds]*

## 1.2 CH - Input.

Possible selections are A or B. *[Input]*

## 1.0 PAr for PID controller. [Function no. 11]

### 1.1 SEt - Setpoint.

The setpoint value is entered in % of the input span.

Valid selections are 0...99.9. *[Per cent]*

### 1.2 hP - Proportional band.

The proportional band is entered in % of the input span.

Valid selections are 0.1...999. *[Per cent]*

### 1.3 tI - Integrating time.

The integrating time is entered in seconds.

Valid selections are 0...999. *[Seconds]*

### 1.4 tD - Differentiating time.

The differentiating time is entered in seconds.

Valid selections are 0...999. *[Seconds]*

### 1.5 IE - Internal or external setpoint.

When internal has been selected, input B is disabled, and the setpoint value is set in menu 1.1.

When external has been selected, input B is the setpoint. The signal type and measurement range of input B are set in menu 3.0.

The selection made is overruled by the selection of ISP in menu 1.7.

Possible selections are I - *[Internal]*, or E - *[External]*.

### 1.6 dI - Direct / Inverted controlling method.

When direct has been selected, a process value > the setpoint will result in an increasing output value. When inverted has been selected, a process value > the setpoint will result in a decreasing output value. Possible selections are dI - *[Direct]*, or InU - *[Inverted]*.

### 1.7 dIF - Digital input function.

When - ISP - has been selected, a deactivated digital input will select an internal setpoint, and an activated digital input will select an external setpoint. The ISP selection overrules the internal setpoint (IE) in menu 1.5.

When - HLd - has been selected, a deactivated digital input will result in a normal PID control of the output, and an active digital input will hold the output value and stop the integrator.

When - OFF - has been selected, the digital input has no function.

Possible selections are ISP, HLd or OFF. *[Digital input]*

## 1.8 PUP - Integration value at power on.

When - rES - has been selected, the integration value is reset at power on. When - HLd - has been selected, the integration value present prior to power off is applied at power on.

Possible selections are rES or HLd. *[Integration value]*

## 1.0 PAr for Manual / Automatic controller / Signal simulator. [Function no. 12]

### 1.1 StP - Percentage value for step up and down.

Selection of the percentage value that the output must jump whenever an up or down signal is detected.

Valid selections are 0...99.9. *[Per cent]*

### 1.2 IE - Internal or external up / down.

When - I - has been selected and the display is in default menu 0.0, the output will jump by the value set in menu 1.1 each time the arrow keys are activated.

When - E - has been selected, an external current / voltage signal can be applied for the up / down function. To select down, a signal < 40% of the input span must be connected. To select up, a signal > 60% of the input span must be connected.

Both internal and external have a repeat function meaning that a continued activation will result in an up / down function with an increasing rate.

Possible selections are I - *[Internal]*, or E - *[External]*.

### 1.3 dIF - Selection of digital input function.

When - InP - has been selected, a deactivated digital input will result in the autofunction where the input A value is transferred to the output. An activated digital input will result in the manual function where the output adopts the value of input A at power on. Now the output value can be activated up or down manually.

When - OFF - has been selected, the function is compulsory auto.

When - ON - has been selected, the function is compulsory manual.

Possible selections are InP, OFF, or On. *[Digital input]*

## 1.0 PAr for Signal limiter. [Function no. 13]

### 1.1 IL - Minimum output value.

The minimum output value is entered in % of the output span.

Valid selections are 0...100. *[Per cent]*

### 1.2 IH - Maximum output value.

The maximum output value is entered in % of the output span.

Possible selections are 0...100. *[Per cent]*

### 1.3 IE - Internal / external signal limiter.

When - I - has been selected, the other analogue input is disabled, and the signal limiting follows the set IL and IH values.

When - EL - has been selected, the high limit will follow the set IH value, while the low limit will follow the other analogue input.

When - EH - has been selected, the low limit will follow the set IL value, while the high limit will follow the other analogue input.

Possible selections are I - *[Internal]*, EL - *[External low]*, or EH - *[External high]*.

### 1.4 CH - Input.

The input that the output must follow.

Possible selections are A or B. *[Input]*.

## 1.0 PAr for averaging. [Function no. 14]

### 1.1 AtI - Averaging time.

The time in seconds that the input is averaged before it is sent to the output.

Valid selections are 0.1...999. *[Seconds]*

### 1.2 StS - Stack size.

Number of memories. The time between the updates of the output is AtI divided by StS.

Valid selections are 1...14. *[Memories]*

### 1.3 CH - Input.

The input that is averaged before it is sent to the output.

Possible selections are A or B. *[Input]*

## 1.0 PAr for slope transmitter (Input A). [Function no. 15]

### 1.1 tAU - Time constant for exponential averaging of the input.

Valid selections are 0.00...999. *[Seconds]*

### 1.2 dIL - Smallest slope for 0% output value.

The slope in % of the input span that must correspond to the 0% output signal.

A typical value is 0.0.

Valid selections are -99...100. *[Per cent]*

### 1.3 dIH - Greatest slope for 100% output value.

The slope in per cent of the input span that must correspond to the 100% output signal.

A typical value is 5.0, but the degree should be adapted to the present application.

Valid selections are -99...100. *[Per cent]*

### 1.4 dt3 - Period in seconds \* 1000 between the readouts of the input value.

The period between the readouts of the input is set both in this menu and in menu 1.5. The total period is the sum of menus 1.4 and 1.5 with the limit of 0.02...3600 seconds.

A typical value is 0, but the period should be adapted to the present application.

Valid selections are 0...003. *[Seconds \* 1000]*

### 1.5 dt0 - Period in seconds between readouts of the input value.

The period between readouts of the input is set both in this menu and in menu 1.4. The total period is the sum of menus 1.4 and 1.5 with the limit of 0.02...3600 seconds.

A typical value is 1.0, but the period should be adapted to the present application.

Valid selections are 0.02...999. *[Seconds]*

## 1.0 PAr for analogue multiplexer. [Function no. 16]

The input that must be transferred to the output must be selected by the digital input.

Input A is selected by deactivating the digital input.

Input B is selected by activating the digital input.

### 1.1 P1 - Scale factor for input A.

A typical value is 1.0.

Valid selections are -99...999. *[Factor]*

### 1.2 P2 - Scale factor for input B.

A typical value is 1.0.

Valid selections are -99...999. *[Factor]*

## 2.0 InA - Input A.

The input signal can be inverted by selecting the 0% value greater than the 100% value.

### 2.1 IAL - Setting of 0% input signal.

Valid selections are current 0.0...20.0 *[mA]*, or voltage 0.0...10.0 *[VDC]*.

For modules with a Pt100 input, the valid 0% temperature is -99...+850 *[°C]*.

## 2.2 IAH - Setting of 100% input signal.

Valid selections are current 0.0...20.0 [mA], or voltage 0.0...10.0 [VDC].  
For modules with a Pt100 input, the valid 100% temperature is -99...+850 [°C].

## 2.3 UI - Selection of current / voltage input.

To select the current / voltage input the jumper on the PCB must be moved.  
For modules with a Pt100 input, this menu has no function.  
Possible selections are I - [Current], or U - [Voltage].

## 3.0 Inb - Input B.

The input signal can be inverted by selecting the 0% value greater than the 100% value.

### 3.1 IbL - Setting of 0% input signal.

Valid selections are current 0.0...20.0 [mA], or voltage 0.0...10.0 [VDC].

### 3.2 IbH - Setting of 100% input signal.

Valid selections are current 0.0...20.0 [mA], or voltage 0.0...10.0 [VDC].

### 3.3 UI - Selection of current / voltage input.

To select the current / voltage input the jumper on the PCB must be moved.  
Possible selections are I - [Current], or U - [Voltage].

## 4.0 OUt - Output.

The output signal can be inverted by selecting the 0% value greater than the 100% value.

### 4.1 OL - Setting of 0% output signal.

Valid selections are current 0.0...20.0 [mA], or voltage 0.0...10.0 [VDC].

### 4.2 OH - Setting of 100% output signal.

Valid selections are current 0.0...20.0 [mA], or voltage 0.0...10.0 [VDC].

### 4.3 UI - Selection of current or voltage output.

The basic calibration data in the module differ according to the selected output signal range meaning that the current output is current-calibrated, and the voltage output is voltage-calibrated by the internally mounted resistors.

To change between the output voltage in the range 0...1 and 0...10 VDC, the jumper on the PCB must be moved.

Possible selections are:

001 = current output in the range 0...10 mA

002 = current output in the range 0...20 mA (for instance 4...20 mA)

003 = voltage output in the range 0...500 mV

004 = voltage output in the range 0...1 V (for instance 0.2...1 V)

005 = voltage output in the range 0...5 V

006 = voltage output in the range 0...10 V

## 4.4 Or - Selection of overrange.

When ON has been selected, the output can exceed the selected output span by  $\pm 3\%$ , however only within the range 0...20.5 mA / 0...10.25 VDC.

When OFF has been selected, the output is limited to the selected output span.

Possible selections are ON or OFF. [Permit overrange]

## 5.0 APP - Selection of application.

### 5.1 FUn - Selection of function.

Possible selections are:

001 = Addition of 2 analogue signals ( $P1 \cdot A + P2 \cdot B + P3$ ).

002 = Subtraction of 2 analogue signals ( $P1 \cdot A - P2 \cdot B + P3$ ) or ( $P2 \cdot B - P1 \cdot A + P3$ ).

003 = Max. selection of 2 analogue signals  $\text{Max. } (P1 \cdot A, P2 \cdot B) + P3$ .

004 = Min. selection of 2 analogue signals  $\text{Min. } (P1 \cdot A, P2 \cdot B) + P3$ .

005 = Multiplication of 2 analogue signals ( $P1 \cdot A \cdot B$ ) + P3.

006 = Division of 2 analogue signals ( $P1 \cdot A / B$ ) + P3 or ( $P1 \cdot B / A$ ) + P3.

007 = Root extraction / Raising to a power ( $P1(A \text{ or } B)^{P2}$ ) + P3.

A and B are the input signal spans for the A and B inputs respectively.  
P1 and P2 are the scale factors multiplied on the A and B inputs respectively. When the scale factors are 1, the input signal is scaled to its full value. A scale factor of 0.5 will scale the input signal to half its value. At the multiplication, division, root extraction and power functions the scale factor must be set as P1. At the root extraction and raising to a power P2 is the exponent. An exponent of 0.5 will result in a square root function; an exponent of 2 will raise the input to the second power.

P3 is a calculation offset set to values between 0 and 1 (0...100%) and added to the present signal range of the output. If for instance the output is set to a signal range of 10...20 mA, a P3 of 0.5 will result in an extra offset of 50% of the output span. This means that the signal range starts at 15 mA and starts to limit at 20 mA. At most calculations, the calculation offset must be set to 0, but at complex calculations it can be used for moving the range of the output signal range.

When calculating scale factors the input and output signal spans always have values between 0 and 1. When adding 2 identically scaled input signals of for instance 4...20 mA, the output would be 8...40 mA at the same scaling. But as the output follows standard current signals of 0/4...20 mA, the scaling on the output is double of the scaling on the inputs. This means that each input must be scaled by only half the scale of the output. The figures can be calculated according to the following expression  $(P1*A + P2*B + P3) = 1$ , and with this in mind it will be  $(0.5*1+0.5*1 + 0) = 1$ .

When adding 2 differently scaled input signals, the scale factors can be calculated as follows:

Signal A is 4...20 mA corresponding to a flow of 0...100 m<sup>3</sup> / h

Signal B is 4...20 mA corresponding to a flow of 0...150 m<sup>3</sup> / h

The output signal of 4...20 mA must correspond to a flow of 0...250 m<sup>3</sup> / h

Signal A must be scaled by 100/250 corresponding to a scale factor P1 of 0.4.

Signal B must be scaled by 150/250 corresponding to a scale factor P2 of 0.6.

#### **008 = Sample-Hold:**

When the digital input is deactivated, the analogue output follows the selected analogue input (A or B). When the digital input is activated, the output value is fixed at the value it had when activated until the digital input is deactivated. The hold value is saved at power failure.

#### **009 = Peak-Hold:**

When the digital input is deactivated, the greatest value (the peak value) of the selected analogue input (A or B) since the latest reset is held. An activated digital input will reset the peak value to the value that the input had when activated. By inverting the input and output signals, the smallest input value is held. The peak value is saved at power failure.

#### **010 = Time delay:**

The output follows the values of the selected input (A or B) averaged according to an exponential function.

#### **011 = PID controller:**

In a correctly tuned PID controller, the constant error will be eliminated. This means that at a correctly tuned Xp, Ti, and Td, a regulation accuracy close to what the process value can be measured to can be

obtained. Therefore it is important that the the proportional band Xp, the integrating time Ti, and the differentiating time Td are adjusted according to the present application. Before setting the parameter, the method of regulation direct / inverted must be determined. Direct controlling results in an increasing output when the process value is > the setpoint. Inverted controlling results in a decreasing output when the process value is > the setpoint. Less experienced users may use the following rule-of-thumb for determining the process parameters:

1. Set Xp at max., Ti and Td at 0 (only proportional controlling).
2. Reduce Xp until the process starts oscillating.
3. Double Xp.
4. Set Ti at max.
5. Reduce Ti until the process starts reoscillating.
6. Double Ti.
7. If the controller is too slow reaching its setpoint, the differential controller can be activated. The differential function increases the control signal proportionally to the rise time of the process signal. Therefore the setting varies according to the process.

#### **012 = Manual / Automatic controller:**

The digital input is used to switch between the manual and automatic mode. A deactivated digital input results in the auto function, where the value of input A is transferred to the output. An activated digital input results in the manual function, where the output adopts the value of input A when activated. Now the output can be activated up or down manually. The output holds the manual setting for an unlimited period. The setting is saved at power failure.

#### **013 = Signal limiter:**

The output follows the value of the selected analogue input (A or B) linearly in the range between the min. and max. settings. At input signals smaller than the min. or greater than the max. settings, the output is held on the min. or max. value respectively. The min. or max. value can be set externally via the other analogue input.

#### **014 = Averaging function:**

The averaging function reads the input value of the selected A or B channel every 20 ms and adds up the measurements in a memory. When the averaging time has expired, the average value is calculated by dividing the memory value by the number of measurements made, and the output is then updated by this value. The averaging function



has 2 parameter settings, AtI - averaging time, and StS - number of memories. The averaging time is the time that is averaged. The number of memories to be selected is (1...14). The time between the updates of the output is determined by the average time divided by number of memories (AtI/StS). If AtI/StS is smaller than 20 ms, the output will be updated every 20 ms.

**Example:**

With an average time of 10 s and 1 memory, the period between the updates of the output will be (10/1) = 10 s. The output will typically make a jump at the update.

If the number of memories is for instance 10, the period between the updates of the output will be (10/10) = 1 s. Each memory (1...10) will hold the average value for 1 s. The output is updated every second by the average value of the 10 memories. This means that the jumps on the output will be smaller. The 10 memories will be replaced continuously according to the FIFO method (first in, first out).

**015 = Slope transmitter (dl / dt function):**

The slope transmitter converts the slope (dl) of input A according to a set period (dt) to an analogue output signal. Each time the set period (dt) has expired, the input value is read. The latest readout is compared to the previous, and the difference between these two values is the slope of the input signal, which is converted to an analogue output signal. The output is updated each time a period (dt) has expired. The slope can be selected as either positive or negative. The input signal can be averaged according to an exponential function so that it can be applied to noisy signals.

**Example:**

Minimum slope (dL) = 0%.

Maximum slope (dH) = -1%.

Period = 5 seconds.

Analogue output = 4...20 mA.

**Result:**

Has the input value not been changed within 5 seconds, the output will be 4 mA. Has the input value decreased by 0.5% after 5 seconds, the output will be 12 mA. Has the input value decreased by 1% after 5 seconds, the output will be 20 mA.

**016 = Analogue multiplexer:**

Expression: (P1\*A) and (P2\*B).

The input (A or B) to be transferred to the output is selected by the digital input. Input A has been selected when the digital input is deactivated, and input B has been selected when the digital input is activated. P1 and P2 are scale factors multiplied on input A or B respectively. When the scale factor is 1, the input value is scaled to its full value. A scale factor of 0.5 will scale the input signal to half its value.

**5.2 FrQ - Frequency.**

Common mode frequency suppression.

Possible selections are 50 or 60. [Hz]

**5.3 dSP - Default display.**

The selected span is displayed in per cent. For modules with a Pt100 input, also °C can be displayed.

Possible selections are A or B [Input], OUt [Output], or °C [Temperature].

**5.4 PAS - Password.**

When the password is 040, changes can be made in all menu points.

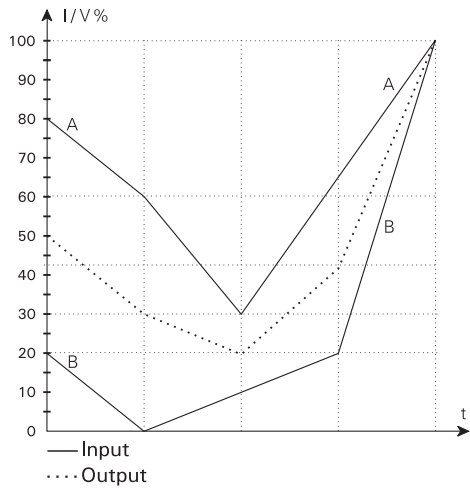
When the password is <> 040, programming is blocked in all menu points but open to a reading of settings.

Valid selections are 0...999. [Password]

## Graphic illustration of functions 1...4

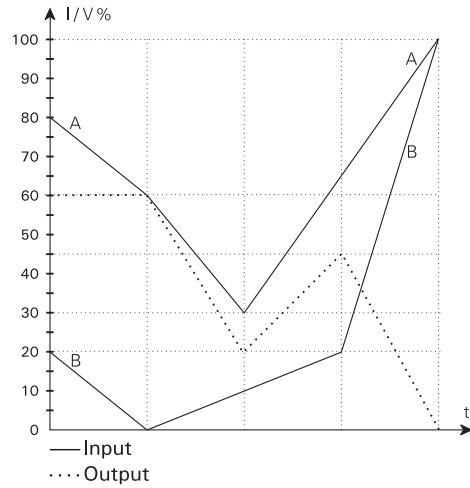
**Addition FUN 001, (A + B)**

P1 = 0.5, P2 = 0.5, P3 = 0.0



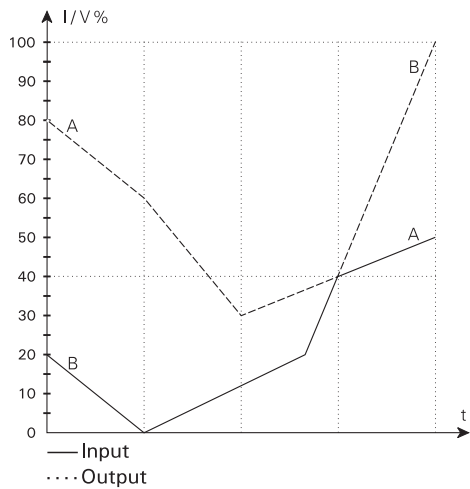
**Subtraction FUN 002, (A - B)**

P1 = 1.0, P2 = 1.0, P3 = 0.0



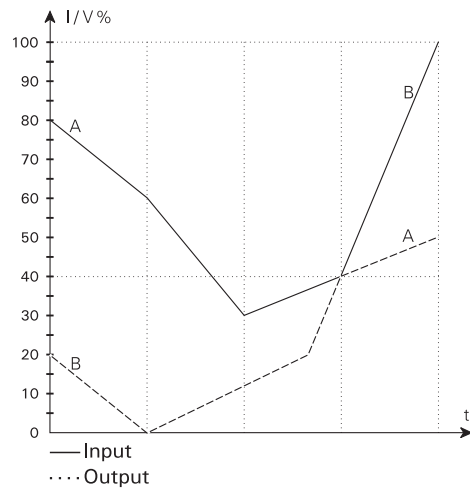
**Max. selection FUN 003, (max. A & B)**

P1 = 1.0, P2 = 1.0, P3 = 0.0



**Min. selection FUN 004, (min. A & B)**

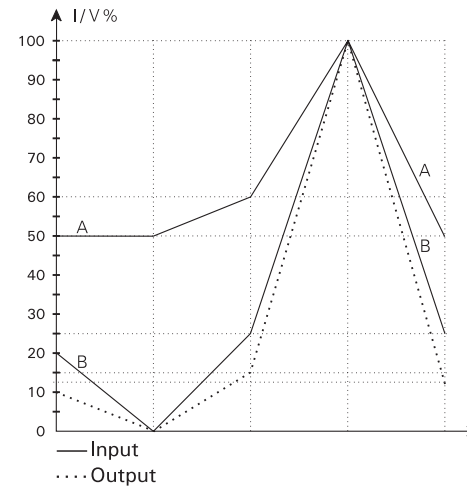
P1 = 1.0, P2 = 1.0, P3 = 0.0



## Graphic illustration of functions 5...8

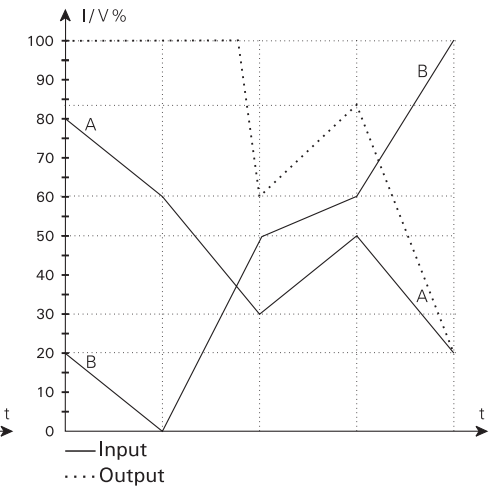
**Multiplication FUN 005, (A \* B)**

P1 = 1.0, P2 = -, P3 = 0.0



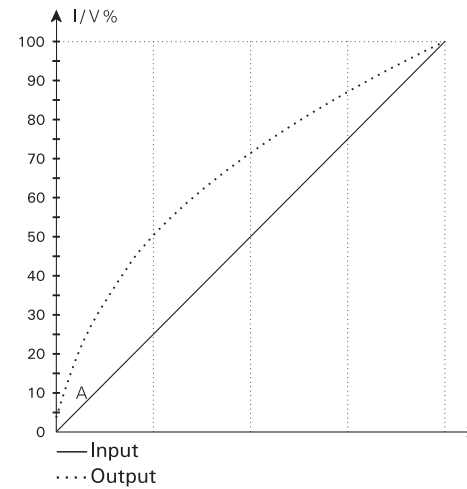
**Division FUN 006, (A / B)**

P1 = 1.0, P2 = -, P3 = 0.0, CH = B, HLd = dSA



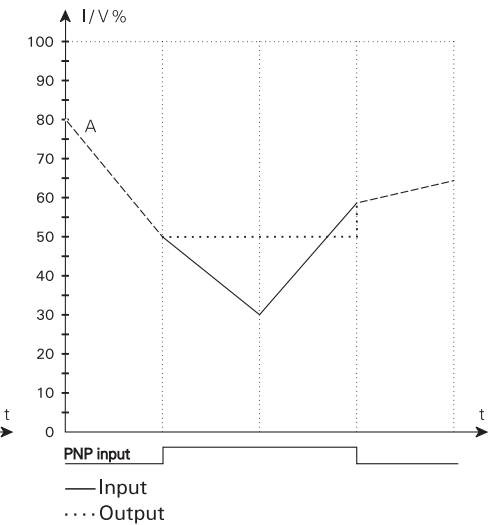
**Root extraction / power FUN 007, ( $\sqrt{A}$ )**

P1 = 1.0, P2 = 0.5, P3 = 0.0, CH = A, LCO = 0.5



**Hold FUN 008, (A)**

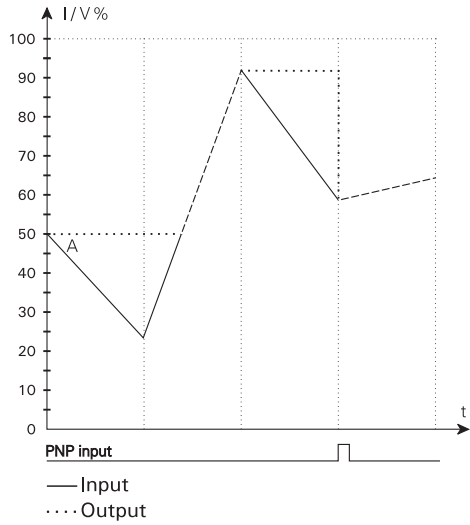
P1 = -, P2 = -, P3 = -, CH = A



## Graphic illustration of functions 9...12

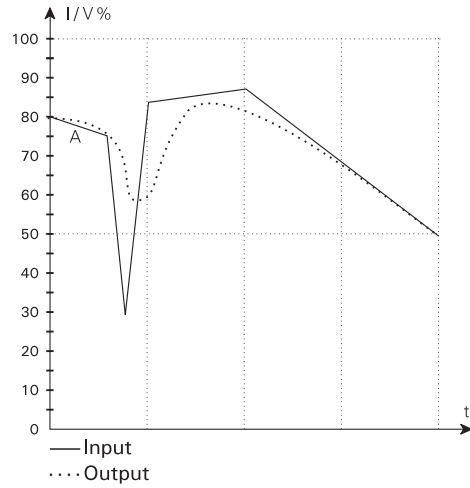
**Peak FUN 009, ( A )**

P1 = —, P2 = —, P3 = —, CH = A



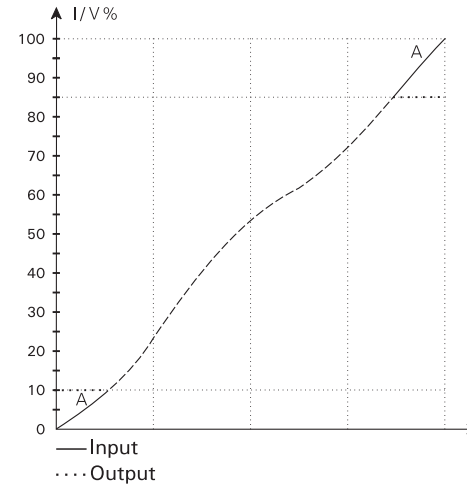
**Delay FUN 010, ( A )**

tAU = 5.0, CH = A



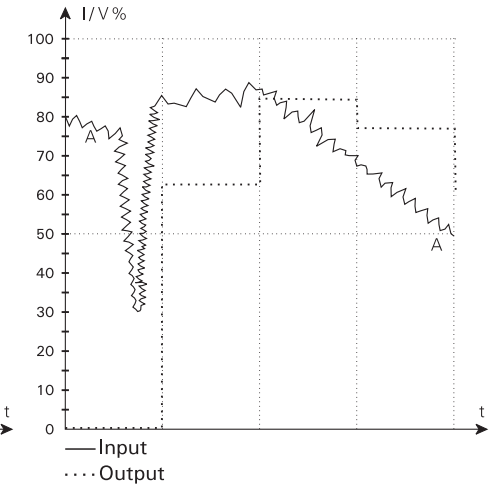
**Signal limiter FUN 013, ( A )**

IL = 10.0, IH = 85.0, CH = A



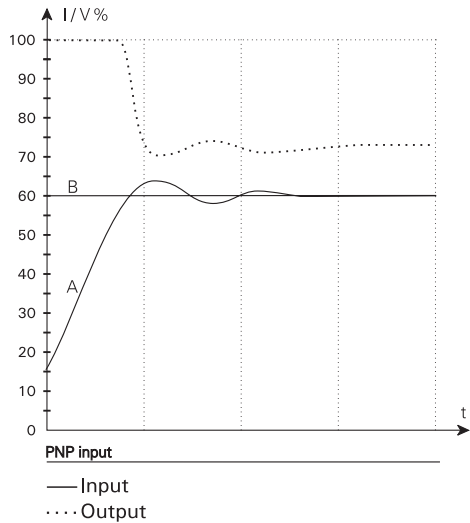
**Averaging FUN 014, ( A )**

AtI = 5.0, StS = 1.0, CH = A



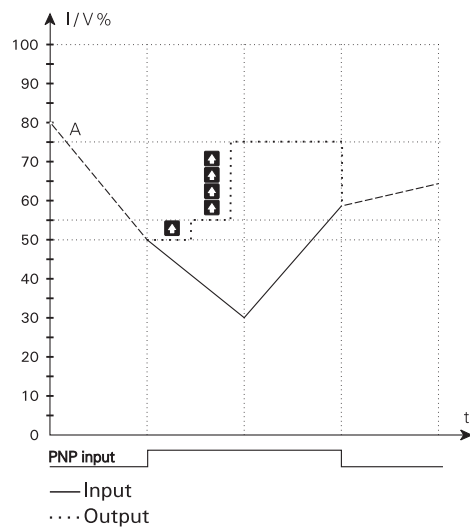
**PID controller FUN 011**

SEt = 60.0, hP = 10.0, tI = 5.0, tD = 0.0  
IE = I, dI = InU, dIF = OFF, PUP = rES



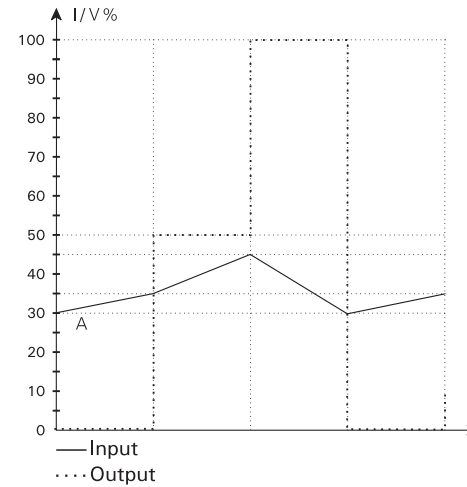
**Man. / auto controller FUN 012**

StP = 5.0, IE = I, dIF = InP



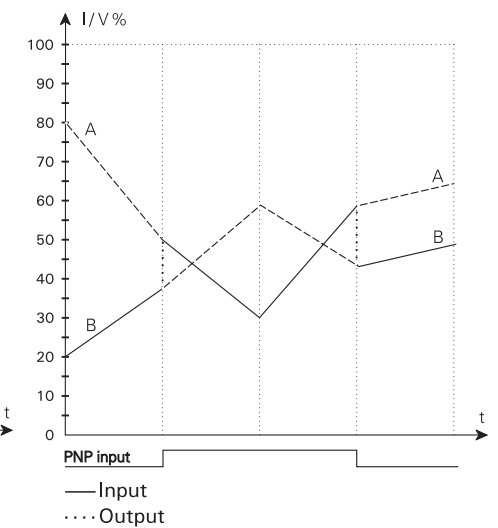
**Slope transmitter FUN 015, ( A )**

tAU = 0.0, dL = 0.0, dIH = 10.0  
dt3 = 0.0, dt0 = 1.0



**Analogue multiplexer FUN 016**

P1 = 1.0, P2 = 1.0



# CALCULATEUR DE SIGNAUX

## Type 2289

### SOMMAIRE

Déclaration de conformité.....	70
Démontage du SYSTEME 2200.....	71
Applications.....	72
Caractéristiques techniques .....	72
Fonctions :	
Calculateur analogique.....	72
Maintien mesure .....	72
Maintien crête.....	72
Délai .....	73
Régulateur PID.....	73
Station Manu / Auto .....	73
Limiteur de signal .....	73
Amortissement.....	73
Convertisseur de pente (fonction dl/dt).....	73
Multiplexeur analogique .....	73
Entrées .....	74
Entrée digitale - 2289A .....	74
Sortie .....	74
Spécifications électriques .....	75
Référence de commande.....	77
Schémas de principe .....	78
Configuration des cavaliers.....	80
Emplacement des cavaliers .....	81
Opération haute/basse externe du contrôleur .....	81
Diagramme de programmation .....	82
Programmation / utilisation des touches de fonction.....	84
Sélection d'applications.....	93
Figures graphiques des fonctions.....	98

## DECLARATION DE CONFORMITE

En tant que fabricant

**PR electronics A/S**  
**Lerbakken 10**  
**DK-8410 Rønede**

déclare que le produit suivant :

**Type : 2289**  
**Nom : Calculateur de signaux**

correspond aux directives et normes suivantes :

La directive CEM (EMC) 2004/108/CE et les modifications subséquentes  
**EN 61326-1**

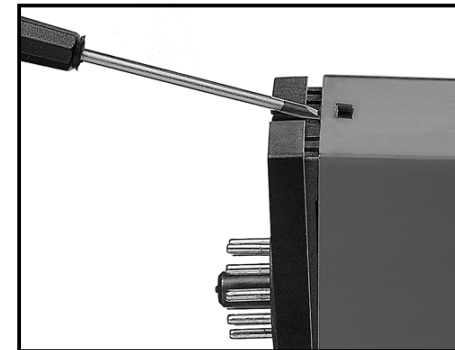
Pour une spécification du niveau de rendement acceptable CEM (EMC)  
renvoyer aux spécifications électriques du module.



Kim Rasmussen  
Signature du fabricant

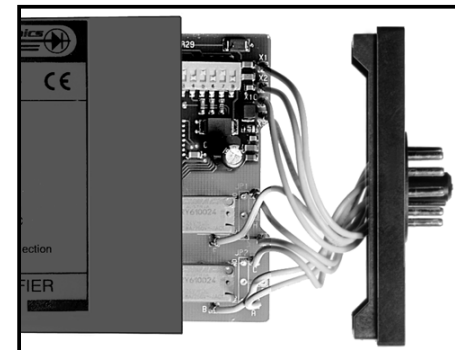
Rønede, le 5 juin 2009

## DEMONTAGE DU SYSTEME 2200



**Figure 1 :**

A l'aide d'un tournevis, dégagez la face arrière du module du boîtier.



**Figure 2 :**

Vous pouvez maintenant extraire la face arrière du module ainsi que la carte à circuits imprimés. Veuillez repérer la position de cette carte car il existe de nombreuses positions possibles dans le boîtier. Lorsque vous extrayez la carte à circuits imprimés, tirez sur celle-ci et évitez de tirer sur les fils.

Vous pouvez maintenant déplacer les commutateurs et les cavaliers. Lorsque vous assemblez la face arrière du module et le boîtier, veuillez vérifier que les fils ne sont pas coincés.

# CALCULATEUR DE SIGNAUX

- Deux entrées analogiques
- Fonctions multiples
- Programmable en face avant
- Affichage LED 3-digits
- Version avec entrée Pt100
- Sortie analogique

## APPLICATIONS :

Le module 2289 dispose de 2 entrées et 1 sortie. Il est destiné aux fonctions principales suivantes : calculateur analogique; maintien mesure, maintien crête, délai; régulateur PID; station Manu / Auto; limiteur de signal; amortissement; fonction dl/dt et multiplexeur analogique. • Possibilité de lecture des paramètres de configuration ainsi que des valeurs d'entrée ou de sortie en pourcentage.

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

Le module 2289 est géré par microprocesseur et calibré en usine. Ceci autorise une programmation des gammes d'entrée et de sortie suivant l'application souhaitée sans aucun réglage de l'utilisateur. Ainsi grande précision et souplesse d'utilisation sont garanties. L'interface utilisateur est assuré par trois touches en face avant. Il permet la modification des paramètres de fonctionnement et des gammes d'entrées et de sortie.

## FONCTIONS :

### CALCULATEUR ANALOGIQUE :

Possède les fonctions suivantes : addition, soustraction, sélection maximum / minimum, multiplication, division, élévation à la puissance et extraction des racines. Pour ces deux dernières fonctions, l'entrée A ou B peut être utilisée. Les différentes fonctions de calcul peuvent être effectuées avec des échelles d'entrée différentes.

### MAINTIEN MESURE, MAINTIEN CRETE :

**Maintien mesure** : lorsque l'entrée digitale est activée, la valeur de sortie = la valeur d'entrée présente, et elle est maintenue quelque soit la variation à l'entrée. Si l'entrée digitale n'est pas activée, la valeur de sortie suit la valeur d'entrée.

**Maintien crête** : lorsque l'entrée digitale n'est pas activée, la valeur de sortie = la valeur d'entrée maximale détectée depuis la dernière remise à zéro. Lorsque l'entrée digitale est activée, la valeur de sortie = la valeur d'entrée présente.

## DELAI :

La fonction délai permet de transmettre le signal d'entrée vers la sortie suivant une fonction exponentielle (filtre RC) où la constante de temps peut être programmée.

## REGULATEUR PID :

Réglage précis des paramètres de régulation XP (bande proportionnelle), TI (temps d'intégration), et TD (temps de différentielle), avec comme unités des % pour XP et des secondes pour TI et TD. En maintenant TI et TD à 0, le régulateur devient un simple proportionneur. La régulation peut être directe ou inverse. La valeur de consigne peut être interne ou externe (courant / tension).

## STATION MANU / AUTO :

L'entrée digitale est utilisée pour passer du mode manuel au mode automatique. En mode automatique la sortie suit l'entrée A. En passant au mode manuel la sortie est maintenue à sa valeur et peut ensuite être décrétementée ou incrémentée. La sortie maintient le mode manuel pendant une période indéterminée. La valeur de sortie réglée en l'état manuel est maintenue pendant une période illimitée.

## LIMITEUR DE SIGNAL :

Avec la fonction limiteur de signal la sortie suit l'entrée de façon linéaire entre deux valeurs min. et max. définies. Pour un signal d'entrée en-dehors de ces limites, la sortie est bloquée aux valeurs min. ou max. suivant le cas. La valeur min. ou max. peut être définie à l'aide de la seconde entrée analogique.

## AMORTISSEMENT :

Cette fonction permet de transmettre en sortie des valeurs d'entrée moyennées. La sortie est mise à jour en permanence avec une valeur correspondante à la moyenne des mesures à l'entrée. Le nombre de mesures et la période de mesure peuvent être programmés. Chaque acquisition à l'entrée donne lieu à une nouvelle valeur de sortie. La variation en sortie est instantanée.

## CONVERTISSEUR DE PENTE (FONCTION DI/DT) :

Cette fonction convertit une variation du signal d'entrée (dl) pendant une période déterminée (dT) en valeur analogique sur la sortie. Une constante de temps peut être programmée pour amortir le signal.

## MULTIPLEXEUR ANALOGIQUE :

L'entrée analogique est sélectionnée à l'aide de l'entrée digitale. Le signal sélectionné est envoyé vers la sortie analogique. Les deux facteurs de mise à l'échelle P1 et P2 servent à ajuster le ratio entre les deux entrées.

## ENTREES :

### ENTREES ANALOGIQUES - 2289A :

Les entrées A et B peuvent être configurées librement pour des courants dans la gamme de 0...20 mA et des tensions dans la gamme de 0...10 Vcc.

### ENTREE PT100 - 2289B :

Entrée Pt100 linéarisée dans la gamme de -99 à +850°C en raccordement 3-fils. La gamme de température peut être configurée en face avant. L'entrée B reste une entrée analogique.

### ENTREE DIGITALE - 2289A :

Celle-ci peut être configurée à l'aide du cavalier JP6 pour une entrée NPN (référence interne à +24 Vcc) ou une entrée PNP (référence interne à 0 Vcc). La longueur d'impulsion doit être de min. 50 ms.

## SORTIE :

Sortie analogique programmable en courant et tension dans la gamme de 0/4...20 mA et 0/2...10 Vcc. La sortie peut être configurée pour toute valeur à l'intérieur de ces gammes.

## SPECIFICATIONS ELECTRIQUES :

### Plage des spécifications :

-20 à +60°C

### Spécifications communes :

Tension d'alimentation .....	19,2...28,8 Vcc
Consommation interne.....	2,4 W
Consommation max.....	2,7 W
Rapport signal / bruit .....	Min. 60 dB
Dynamique du signal d'entrée .....	20 bit
Dynamique du signal de sortie .....	16 bit
Bande proportionnelle (XP) .....	0,01...999%
Gain .....	0,1...10.000
Temps d'intégrale (TI).....	0...999 s
Temps de différentielle (TD).....	0...999 s
Temps de réponse.....	< 60 ms
Temps de scrutation.....	20 ms
Température d'étalonnage .....	20...28°C
Coefficient de température .....	< ±0,01% de l'EC/°C
Erreur de linéarité .....	< ±0,1% de l'EC
Effet d'une variation de la tension d'alimentation .....	< ±0,002% de l'EC/%V
Tensions auxiliaires :	
Tension de référence .....	2,5 Vcc ±0,5% / 15 mA
CEM (EMC) : Effet de l'immunité .....	< ±0,5%
Humidité relative .....	< 95% HR (sans cond.)
Dimensions (HxLxP) (connecteurs exclu)..	80,5 x 35,5 x 84,5 mm
Degré de protection .....	IP50
Poids .....	130 g

### Spécifications électriques - Entrée :

#### Entrée courant :

Plage de mesure .....	0...20 mA
Plage de mesure min. ....	4 mA
Décalage max. ....	50% de la valeur max. sélectionnée
Résistance d'entrée .....	Nom. 50 Ω

**Entrée tension :**

Plage de mesure ..... 0...10 Vcc  
 Plage de mesure min. .... 200 mV  
 Décalage max ..... 50% de la valeur max. sélectionnée  
 Résistance d'entrée ..... Nom. 10 MΩ

**Entrée digitale :**

NPN ..... Pull up 24 Vcc / 6,9 mA  
 PNP ..... Pull down 0 Vcc / 6,9 mA  
 Longueur d'impulsion..... > 50 ms

**Entrée Pt100 2289B :**

Plage de mesure ..... -99...+850°C  
 Plage de mesure min. .... 50°C  
 Décalage max. .... 50% de la valeur max. sélectionnée  
 Résistance de ligne par fil..... 25 Ω  
 Courant de sonde ..... Nom. 1,25 mA  
 Temps de réponse..... < 100 ms  
 Précision de base..... < ±0,2°C  
 Coefficient de température :  
 EC < 100°C ..... < ±0,01°C/°C<sub>amb.</sub>  
 EC > 100°C ..... < ±0,01% de l'EC/°C<sub>amb.</sub>  
 Effet de l'immunité :  
 EC < 100°C ..... < ±1% de l'EC  
 EC > 100°C ..... < ±0,5% de l'EC  
 Effet de la résistance de ligne..... < 0,002 Ω/Ω

**Spécifications électriques - Sortie :****Sortie courant :**

Gamme de signal ..... 0...20 mA  
 Gamme de signal min. .... 5 mA  
 Décalage max. .... 50% de la valeur max. sélectionnée  
 Charge (max.) ..... 20 mA / 600 Ω / 12 Vcc  
 Stabilité sous charge..... < ±0,01% de l'EC/100 Ω  
 Limite de courant ..... 20,5 mA

**Sortie tension par un shunt interne :**

Gamme de signal ..... 0...10 Vcc  
 Gamme de signal min. .... 250 mV  
 Décalage du zéro max. .... 50% de la valeur max. sélectionnée  
 Charge (min.) ..... 500 kΩ  
 Limite de courant ..... 10,25 Vcc

**Approbation GOST R :**

VNIIM, Cert. no..... Voir [www.preelectronics.fr](http://www.preelectronics.fr)

**Agréments et homologations :****Standard :**

CEM (EMC) 2004/108/CE ..... EN 61326-1

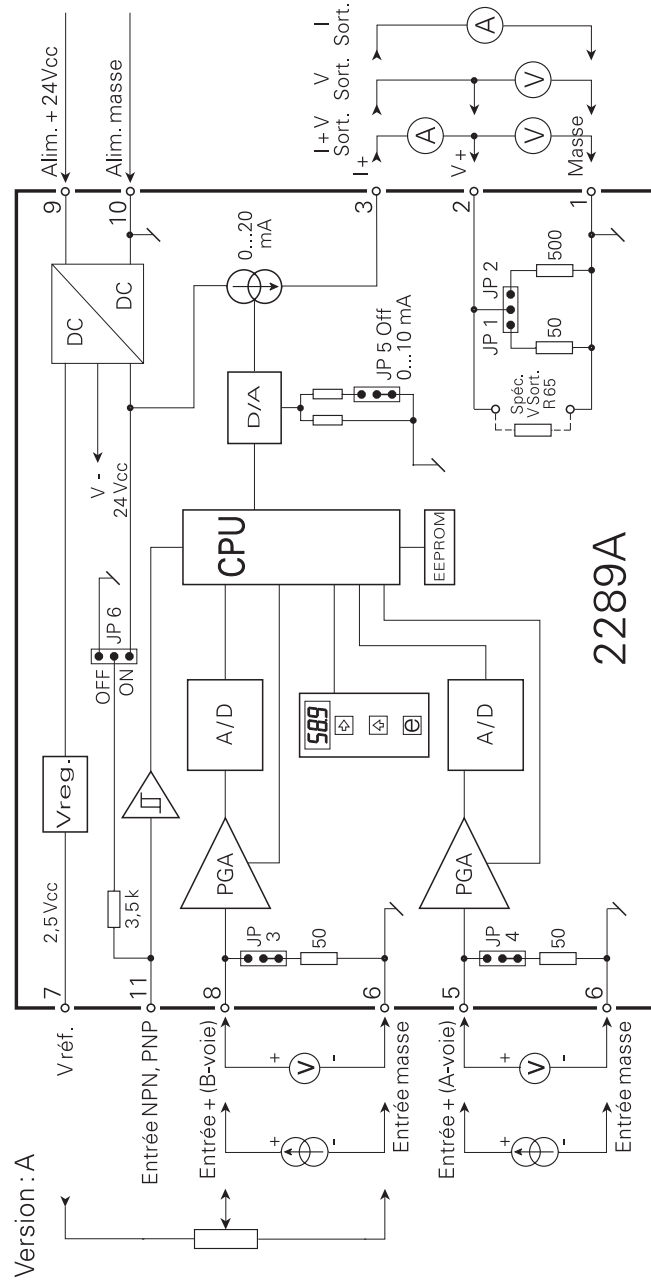
**EC** = Echelle configurée

**REFERENCE DE COMMANDE : 2289**

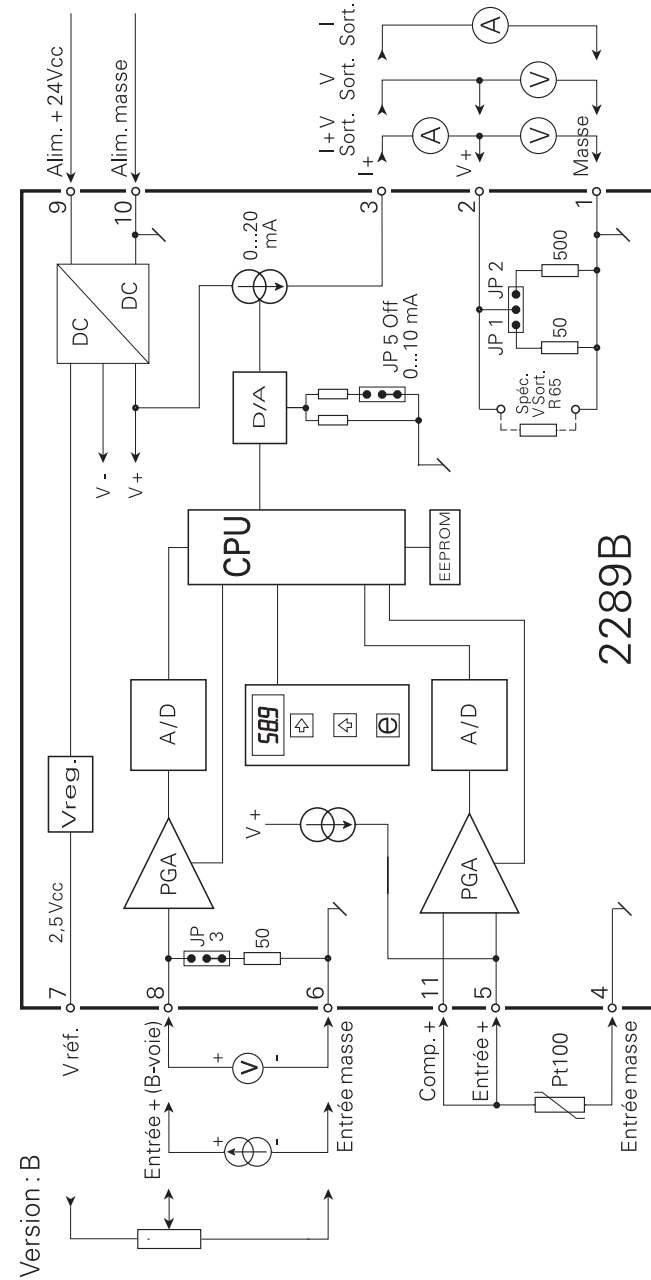
Type	Entrées
2289	2 fois courant / tension : A
	Pt100 & courant / tension : B



**SCHEMA DE PRINCIPE -2289A :**



**SCHEMA DE PRINCIPE -2289B :**



### CONFIGURATION DES CAVALIERS :

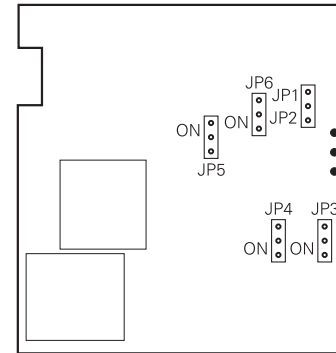
#### ENTRÉE :

<b>Voie A</b> 0...20 mA 0...10 VDC	JP4 JP4	ON OFF	MENU 2.3 = I MENU 2.3 = U
<b>Voie B</b> 0...20 mA 0...10 VDC	JP3 JP3	ON OFF	MENU 3.3 = I MENU 3.3 = U
NPN PNP	JP6 JP6	ON OFF	

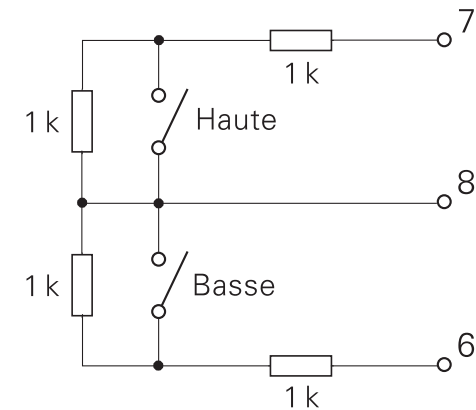
#### SORTIE :

Sortie	JP1	JP2	JP5	MENU 4.3
0...10 mA 0...20 mA	OFF	OFF	OFF ON	1 2
0...500 mV 0...1000 mV	ON	OFF	OFF ON	3 4
0...5 V 0...10 V	OFF	ON	OFF ON	5 6

### EMPLACEMENT DES CAVALIERS :



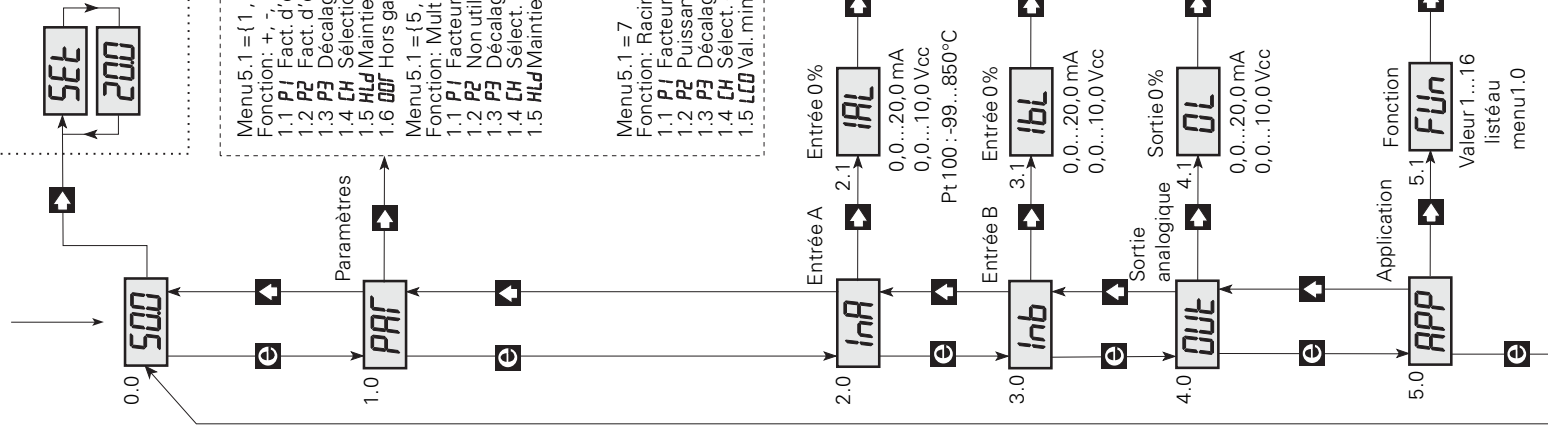
### OPERATION HAUTE / BASSE EXTERNE DU CONTROLLEUR :



# Diagramme de programmation

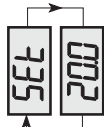
Si aucun bouton n'est activé pendant une période de 20 minutes, l'affichage retourne au point de départ (pas 0.0)

## Menus principaux

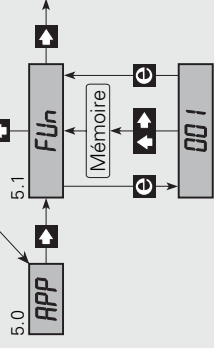


## Réglage rapide de la consigne

- ▶ Décrémenter de la consigne
- ▶ Incrémenter de la consigne
- ▶ Enregistrer la valeur et sortir du réglage rapide.
- ▶ Activer **SET** ou **200** pendant 2s pour un défilement automatique.



## Programmation



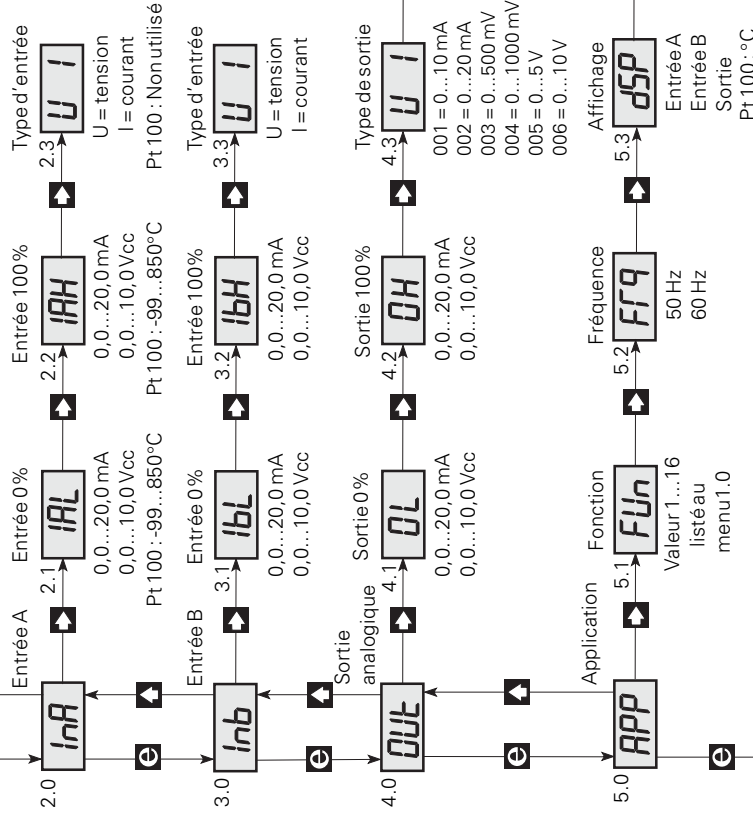
- ▶ Voir le paramètre / Sortir sans enregistrer les modifications.
- ▶ Sélection du paramètre.
- ▶ Modification du paramètre.

Pour enregistrer les modifications, appuyer et maintenir **SET** puis appuyer **200**

### 1.0 Ligne de paramétrage

- Menu 5.1 = {1, 2, 3, 4}
- Fonction: +, -, Max., Min.
- 1.1 **PJ** Fact. d'échelle entrée A
  - 1.2 **P2** Fact. d'échelle entrée B
  - 1.3 **P3** Décalage du zéro
  - 1.4 **CH** Sélection de l'entrée
  - 1.5 **HLd** Maintien de l'entrée A
  - 1.6 **ODF** Hors gamme
- Menu 5.1 = {5, 6}
- Fonction: Multiplication/Division
- 1.1 **PJ** Facteur d'échelle
  - 1.2 **P2** Non utilisé
  - 1.3 **P3** Décalage
  - 1.5 **HLd** Maintien de l'entrée A
- Menu 5.1 = {8, 9}
- Fonc.: Maintien mesure/crête
- 1.1...1.3 Non utilisé
  - 1.4 **CH** Select. de l'entrée
- Menu 5.1 = 10
- Fonction: Délai
- 1.1 **RAJ** Constante de temps
  - 1.2 **CH** Select. de l'entrée
- Menu 5.1 = 11
- Fonction: Régulateur PID
- 1.1 **SEt** Consigne
  - 1.2 **hP** Bande proportionnelle
- Menu 5.1 = 12
- Fonction: Station man/auto
- 1.1 **SLP** Echelon haut/bas en %
  - 1.2 **I/E** Haut/bas int./ext.
  - 1.3 **d/I/F** Fonction entrée digitale
- Menu 5.1 = 13
- Fonction: Limiteur de signal
- 1.1 **I/L** Sortie min. en %
  - 1.2 **I/H** Sortie max. en %
  - 1.3 **I/E** Int./ext. bas/ext. haut
  - 1.4 **CH** Select. entrée diviseur
- Menu 5.1 = 14
- Fonction: Amortissement
- 1.1 **REI** Temps de cycle
  - 1.2 **SL5** Nbre de mesures (1...14)
  - 1.3 **CH** Select. de l'entrée

- Menu 5.1 = 7
- Fonction: Racine carrée/Puissance
- 1.1 **PJ** Facteur d'échelle
  - 1.2 **P2** Puissance
  - 1.3 **P3** Décalage du zéro
  - 1.4 **CH** Select. de l'entrée
  - 1.5 **LCO** Val. min. autorisée
- Menu 5.1 = 15
- Fonction: Fonction dl/dt
- 1.1 **EAU** Valeur exponentielle en %
  - 1.2 **d/IL** Inclinaison basse en %
  - 1.3 **d/IH** Inclinaison haute en %
  - 1.4 **dES** Echantillon (s\*1000)



# PROGRAMMATION / UTILISATION DES TOUCHES DE FONCTION

## DOCUMENTATION POUR LE DIAGRAMME DE PROGRAMMATION

### GENERALITES :

La programmation est réalisée à l'aide de menus. Les menus principaux sont numérotés au niveau 0 (X.0), et les sous-menus au niveau 1 (X.1 à X.5). Chaque sous-menu a un menu d'introduction. Les menus sont arrangés de sorte que les menus les plus utilisés soient le plus près possible de la position à la mise sous tension 0.0. Noter que la programmation n'est possible que lorsque le sous-menu 5.4 PAS comporte la valeur 040.

Les menus et sous-menus sont sélectionnés à partir des 3 touches de fonction **F**, **U** et **E**. Le diagramme de programmation indique la fonction des touches.

Dans les sous-menus, une pression sur **E** affichera la valeur actuelle du paramètre en question.

Dans les menus d'introduction, les paramètres modifiables clignotent.

La sélection du paramètre est réalisée en actionnant **F** et sa valeur est modifiée en actionnant **U**.

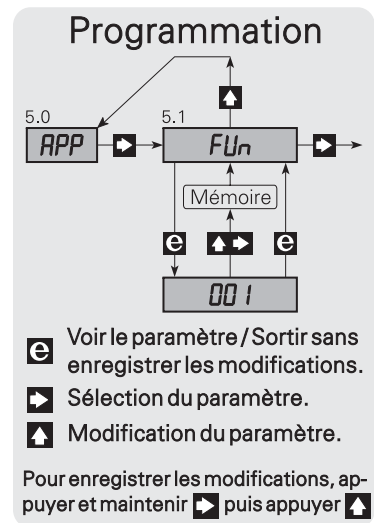
Quand le point décimal clignote, son positionnement peut être modifié en actionnant **U**.

Dans les menus d'introduction vous changez entre les différentes fonctions en actionnant **F**.

Pour enregistrer les valeurs, actionner **F** et **U** simultanément.

Le retour au menu précédent sans modification des paramètres s'obtient en actionnant **E**.

Si une valeur non-autorisée est introduite, l'afficheur indiquera Err pendant 2 s et ensuite elle retournera au menu d'introduction sans aucune modification des paramètres.

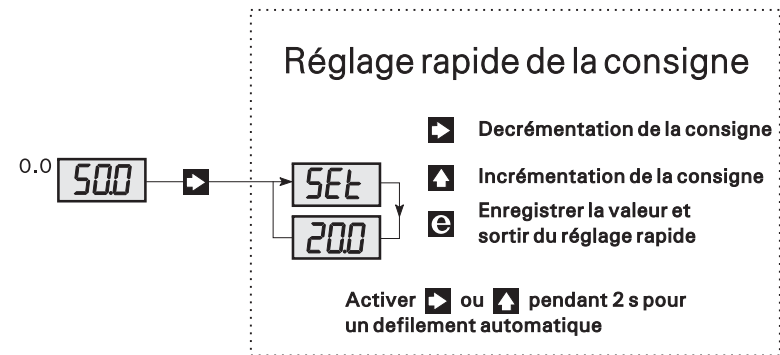


### 0.0 Mise sous tension - la sélection est donnée en menu 5.3 - dSP.

L'affichage prend cet état lors de la mise sous tension ou si aucune touche n'est actionnée pendant 20 minutes.

### **F** Réglage rapide (Fast setting) - Raccourci pour modifier la consigne.

Quand le régulateur PID avec la modification interne de la consigne a été sélectionné, un réglage rapide est possible. Dans ce menu, les touches ont une fonction spéciale car **F** décrémente la consigne, et **U** incrémente la consigne de la valeur à l'activation. Pour enregistrer la valeur actuelle et quitter le réglage rapide, actionner **E**. La valeur de la sortie est visualisée en % de la gamme d'entrée.



### 1.0 PAr - Menu paramètre - introduction des paramètres.

Le ligne de paramètre diffère suivant la fonction sélectionnée dans le menu 5.1 - FU. Voir la description de fonction et des équations dans le menu 5.1 - FU. Aux fonctions de calcul les gammes d'entrée et de sortie de 0...100% sont convertit à des valeurs entre 0 et 1. Un facteur d'échelle de 1 signifie que le signal d'entrée est évalué par sa valeur totale. Un facteur d'échelle de 0,5 signifie que le signal d'entrée est évalué par la moitié de sa valeur.

### 1.0 PAr pour l'addition, soustraction, max. et min. [Fonction no. 1, 2, 3 et 4]

#### 1.1 P1 - Facteur d'échelle de l'entrée A.

Des valeurs typiques sont 0,5 pour l'addition et 1,0 pour soustraction, max. et min.

Les sélections valides sont -99...999. [Facteur]

#### 1.2 P2 - Facteur d'échelle de l'entrée B.

Des valeurs typiques sont 0,5 pour l'addition et 1,0 pour soustraction, max. et min.

Les sélections valides sont -99...999. [Facteur]

### 1.3 P3 - Décalage.

Une valeur typique est 0,0.

Les sélections valides sont -99...999. [Facteur]

### 1.4 CH - Entrée de soustraction.

Si A est sélectionnée, A - B.

Si B est sélectionnée, B - A.

Les sélections possibles sont A ou B. [Entrée]

### 1.5 HLd - Maintien du signal sur l'entrée A.

Quand l'entrée digitale est activé, le signal d'entrée est maintenu à la valeur à l'activation.

Pas disponible pour les fonctions max. et min.

Les sélections possibles sont EnA [Maintien activé] ou dSA [Maintien désactivé].

### 1.6 OOr - Signal d'entrée inférieur à la valeur 0% sélectionnée.

Quand la gamme d'entrée des voies A et B a été sélectionnée de 4...20 mA par exemple, des signaux d'entrée inférieurs à la valeur 0% sélectionnée (4 mA) seront considérés négatives. Vu que les règles mathématiques de signe s'appliquent à des fonctions de calcul, on peut considérer le calcul comme faux.

Quand ON a été sélectionné, il n'y a aucune limite aux signaux d'entrée.

Quand OFF a été sélectionné, l'influence des signaux d'entrée est limitée à la gamme d'entrée sélectionnée, 0 et 100%.

Pas disponible pour les fonctions max. et min.

Les sélections possibles sont ON ou OFF. [Permettez des valeurs négatives]

## 1.0 PA pour multiplication et division. [Fonction no. 5 et 6]

### 1.1 P1 - Facteur d'échelle.

Une valeur typique est 1,0.

Les sélections possibles sont -99...999. [Facteur]

### 1.2 P2 - Pas de fonction.

### 1.3 P3 - Décalage.

Une valeur typique est 0,0.

Les sélections possibles sont -99...999. [Facteur]

### 1.4 CH - Sélection de l'entrée diviseur.

Si A est sélectionné, A/B.

Si B est sélectionné, B/A.

Sélections possibles sont A ou B. [Entrée]

### 1.5 HLd - Maintien du signal sur l'entrée A.

Quand l'entrée digitale est activé, le signal d'entrée est maintenu à la valeur à l'activation.

Les sélections possibles sont EnA [Maintien activé] ou dSA [Maintien désactivé].

## 1.0 PA pour l'extraction des racines et l'élévation à la puissance.

### [Fonction no. 7]

### 1.1 P1 - Facteur d'échelle.

Une valeur typique est 1,0.

Les sélections valables sont -99...999. [Facteur]

### 1.2 P2 - Puissance.

Une valeur de 00,5 est la racine carrée, et 002 est le signal d'entrée élevée à la puissance deux.

Les sélections valables sont -99...999. [Exposant]

### 1.3 P3 - Décalage.

Une valeur typique est 0,0.

Les sélections valables sont -99...999. [Facteur]

### 1.4 CH - Entrée.

Les sélections possibles sont A ou B. [Entrée]

### 1.5 LCO - Valeur minimal autorisée.

La valeur est introduit en % de la gamme d'entrée. Des valeurs inférieures à LCO sont considérées comme 0%.

Une valeur typique est 0,5 pour l'extraction des racines et 0,0 est pour la puissance.

Les sélections possibles sont 0...100. [Pour cent]

## 1.0 PA pour maintien mesure et maintien crête. [Fonctions no. 8 et 9]

### 1.1 P1 - Pas de fonction.

### 1.2 P2 - Pas de fonction.

### 1.3 P3 - Pas de fonction.

### 1.4 CH - Entrée.

Les sélections possible sont A ou B. [Entrée].

## 1.0 PAr pour délai. [Fonction no. 10]

### 1.1 tAU - Constante de temps.

Les sélections valables sont 0...999. [Secondes]

### 1.2 CH - Entrée.

Les sélections possible sont A ou B. [Entrée].

## 1.0 PAr pour régulateur PID. [Fonction no. 11]

### 1.1 SEt - Consigne.

La valeur est introduite en % de la gamme d'entrée.

Les sélections valables sont 0...99,9. [Pour cent]

### 1.2 hP - Bande proportionnelle.

La valeur est introduite en % de la gamme d'entrée.

Les sélections valables sont 0,1...999. [Pour cent]

### 1.3 tI - Temps d'intégrale.

Le temps est introduit en secondes.

Les sélections valables sont 0...999. [Secondes]

### 1.4 tD - Temps de différentielle.

Le temps est introduit en secondes.

Les sélections valables sont 0...999. [Secondes]

### 1.5 IE - Consigne interne ou externe.

Quand interne a été sélectionnée, l'entrée B est désactivé, et la valeur de la consigne est réglée dans le menu 1.1.

Quand externe a été sélectionnée, l'entrée B est la consigne. Le type de signal et la gamme de mesure de l'entrée B sont réglés dans le menu 3.0.

La sélection d'ISP dans le menu 1.7 est prioritaire par rapport à la sélection dans ce menu (1.5).

Les sélections possibles sont I - [Interne] ou E - [Externe].

### 1.6 dI - Réglage direct / inverse.

Quand le réglage direct a été sélectionné, une valeur de mesure > la consigne donne une valeur de sortie montante. Quand inverse a été sélectionné, une valeur de mesure > la consigne donne une valeur de sortie descendante.

Les sélections possibles sont dIr - [Direct] ou InU - [Inverse].

### 1.7 dIF - Fonction d'entrée digitale.

Quand - ISP - a été sélectionné, une entrée digitale désactivée

sélectionnera une consigne interne, et une entrée digitale active

sélectionnera une consigne externe. La sélection d'ISP dans ce menu est prioritaire par rapport à la sélection dans le menu 1.5.

Quand - HLd - a été sélectionné, une entrée digitale désactivée donne un réglage PID normal, et une entrée digitale active maintient la valeur sortie et arrête l'intégration.

Quand - OFF - a été sélectionné, l'entrée digitale n'a pas de fonction.

Les sélections possibles sont ISP, HLd ou OFF. [Entrée digitale]

### 1.8 PUP - Valeur d'intégration à la mise sous tension.

Quand - rES - a été sélectionné, la valeur d'intégration est remise à zéro à la mise sous tension.

Quand - HLd - a été sélectionné, la valeur d'intégration d'avant la coupure de tension est appliquée à la mise sous tension.

Les sélections possibles sont rES ou HLd. [Valeur d'intégration]

## 1.0 PAr pour la station manu / auto. [Fonction no. 12]

### 1.1 StP - La taille de pas.

Sélection de la valeur en pour cent avec laquelle la sortie doit augmenter ou diminuer à chaque signal haut / bas.

Les sélections valables sont 0...99,9. [Pour cent]

### 1.2 IE - Contrôle interne ou externe.

Quand - I - a été sélectionné, la sortie saute à chaque activation haute ou basse par la valeur réglée dans le menu 1.1.

Quand - E - a été sélectionné, un signal courant / tension externe est appliqué pour la fonction haute / basse. Si bas est souhaité, un signal < 40% de la gamme d'entrée devrait être connecté. Si haut est souhaité, un signal > 60% de la gamme d'entrée devrait être connecté.

Il y a une fonction de répétition dans des commutateurs hautes / basses internes et externes de sorte que lorsqu'ils soient tenus activés, la sortie saute / descend par une vitesse montante.

Les sélections possibles sont I - [Interne] ou E - [Externe].

### 1.3 dIF - Fonction d'entrée digitale.

Quand - InP - a été sélectionné, l'entrée digitale est utilisée pour changer entre les états AUTO (activée) et MANU (activée).

Quand - OFF - a été sélectionné : AUTO

Quand - ON - a été sélectionné : MANU.

Les sélections possibles sont InP, OFF ou On. [Entrée digitale]

## 1.0 PAR pour limiteur de signal. [Fonction no. 13]

### 1.1 IL - Valeur sortie minimal.

La valeur est entrée en % de la gamme de sortie.  
Les sélections valables sont 0...100. [Pour cent].

### 1.2 IH - Valeur sortie maximal.

La valeur est entrée en % de la gamme de sortie.  
Les sélections valables sont 0...100. [Pour cent].

### 1.3 IE - Limitation de signal interne / externe.

Quand - I - a été sélectionné, l'autre entrée analogique est désactivée, et la limitation de signal suit les valeurs IL et IH réglées.

Quand - EL - a été sélectionné, la limite haute suit la valeur IH réglée, et la limite basse suit l'autre entrée analogique.

Quand - EH - a été sélectionné, la limite basse suit la valeur IL réglée, et la limite haute suit l'autre entrée analogique réglées.

Les sélections possibles sont I - [Interne], EL - [Externe bas] ou EH - [Externe haut].

### 1.4 CH - Sélection d'entrée.

Les sélections possibles sont A ou B. [Entrée]

## 1.0 PAR pour amortissement. [Fonction no. 14]

### 1.1 AtI - Temps de cycle.

Le temps en secondes pendant lequel l'entrée doit être moyennée avant qu'elle soit envoyée à la sortie.

Les sélections valables sont 0,1...999. [Secondes]

### 1.2 StS - Nombre de mesures.

Nombre de mesures. Le temps entre les mises à jour de la sortie est AtI divisé par StS.

Les sélections valables sont 1...14. [Comptages]

### 1.3 CH - Sélection d'entrée.

Les sélections possibles sont A ou B. [Entrée]

## 1.0 PAR pour convertisseur de pente (Entrée A). [Fonction no. 15]

### 1.1 tAU - Constante de temps.

Les sélections valables sont 0,00...999. [Secondes]

### 1.2 dIL - Pente minimal.

Pente en pour cent de la gamme d'entrée qui doit correspondre à un signal de sortie de 0%.

Une valeur typique est 0,0.

Les sélections valables sont -99...100. [Pour cent]

### 1.3 dIH - Pente maximal.

Pente en pour cent de la gamme d'entrée qui doit correspondre à un signal de sortie de 100%.

Une valeur typique est 5,0, mais la valeur doit être ajustée à l'application actuelle.

Les sélections valables sont -99...100. [Pour cent]

### 1.4 dt3 - Intervalle entre les échantillons à l'entrée en s \* 1000.

L'intervalle entre les échantillons à l'entrée est sélectionnée soit dans ce menu soit dans le menu 1.5. L'intervalle totale est la somme de menu 1.4 et 1.5 avec la limitation de 0,02...3600 secondes.

Une valeur typique est 0, mais la valeur doit être ajustée à l'application actuelle.

Les sélections valables sont 0...003. [Secondes \* 1000]

### 1.5 dt0 - Intervalle entre les échantillons à l'entrée en s.

L'intervalle entre les échantillons à l'entrée est sélectionnée soit dans ce menu soit dans le menu 1.4. L'intervalle totale est la somme de menu 1.4 et 1.5 avec la limitation de 0,02...3600 secondes.

Une valeur typique est 1,0, mais la valeur doit être ajustée à l'application actuelle.

Les sélections valables sont 0,02...999. [Secondes]

## 1.0 PAR pour multiplexeur analogique. [Fonction no. 16]

L'entrée qui doit être transmise vers la sortie est sélectionnée par l'entrée digitale.

L'entrée A a été sélectionnée, quand l'entrée digitale est désactivée.

L'entrée B a été sélectionnée, quand l'entrée digitale est activée.

### 1.1 P1 - Facteur d'échelle pour l'entrée A.

Une valeur typique est 1,0.

Les sélections valables sont -99...999. [Facteur]

### 1.2 P2 - Facteur d'échelle pour l'entrée B.

Une valeur typique est 1,0.

Les sélections valables sont -99...999. [Facteur]

## 2.0 InA - Entrée A.

Le signal d'entrée peut être inversé en sélectionnant la valeur 0% supérieure à la valeur 100%.

### 2.1 IAL - Réglage du signal d'entrée 0%.

Les sélections valables sont courant 0,0...20,0 [mA]  
ou tension 0,0...10,0 [Vcc].

Pour des modules avec une entrée Pt100 la température 0% valable est -99...+850 [°C].

### 2.2 IAH - Réglage du signal d'entrée 100%.

Les sélections valables sont courant 0,0...20,0 [mA]  
ou tension 0,0...10,0 [Vcc].

Pour des modules avec une entrée Pt100 la température 100% valable est -99...+850 [°C].

### 2.3 UI - Sélection de l'entrée courant / tension.

Un cavalier sur le circuit imprimé doit être déplacé pour changer entre les entrées courant et tension.

Pour des modules avec une entrée Pt100, ce menu n'a pas de fonction. Les sélections possibles sont I - [Courant] ou U - [Tension].

## 3.0 Inb - Entrée B.

Le signal d'entrée peut être inversé en sélectionnant la valeur 0% supérieure à la valeur 100%.

### 3.1 IbL - Réglage du signal d'entrée 0%.

Les sélections valables sont courant 0,0...20,0 [mA]  
ou tension 0,0...10,0 [Vcc].

### 3.2 IbH - Réglage du signal d'entrée 100%.

Les sélections valables sont courant 0,0...20,0 [mA]  
ou tension 0,0...10,0 [Vcc].

### 3.3 UI - Sélection de l'entrée courant / tension.

Un cavalier sur le circuit imprimé doit être déplacé pour changer entre les entrées courant et tension.

Les sélections possibles sont I - [Courant] ou U - [Tension].

## 4.0 OUt - Sortie.

Le signal de sortie peut être inversé en sélectionnant la valeur 0% supérieure à la valeur 100%.

### 4.1 OL - Réglage du signal de sortie 0%.

Les sélections possibles sont 0,0...20,0 [mA] ou tension 0,0...10,0 [Vcc].

### 4.2 OH - Réglage du signal de sortie 100%.

Les sélections possibles sont 0,0...20,0 [mA] ou tension 0,0...10,0 [Vcc].

### 4.3 UI - Sélection de la sortie courant ou tension.

Les données d'étalonnage de base du module varient suivant la gamme du signal de sortie sélectionnée de sorte que la sortie courant soit calibrée de courant, et la sortie tension soit calibrée de tension par les résistances internes.

Des cavaliers sur le circuit imprimé doivent être déplacés pour changer entre les entrées courant et tension.

Les sélections possibles sont :

001 = sortie courant dans la gamme de 0...10 mA

002 = sortie courant dans la gamme de 0...20 mA (par ex. 4...20 mA)

003 = sortie tension dans la gamme de 0...500 mV

004 = sortie tension dans la gamme de 0...1 V (par ex. 0,2...1 V)

005 = sortie tension dans la gamme de 0...5 V

006 = sortie tension dans la gamme de 0...10 V

### 4.4 Or - Hors gamme

Quand ON a été sélectionné, la sortie peut dépasser la gamme de sortie sélectionnée par  $\pm 3\%$ , cependant dans la gamme de 0...20,5 mA / 0...10,25 Vcc.

Quand OFF a été sélectionné, la sortie est limitée par la gamme de sortie sélectionnée.

Les sélections possibles sont ON ou OFF. [Permettez la hors gamme]

## 5.0 APP - Sélection d'application.

### 5.1 FUn - Sélection de fonction.

Les sélections possibles sont :

001 = L'addition de 2 signaux analogiques ( $P1 \cdot A + P2 \cdot B + P3$ ).

002 = Soustraction de 2 signaux analogiques ( $P1 \cdot A - P2 \cdot B + P3$ )  
ou ( $P2 \cdot B - P1 \cdot A + P3$ ).

003 = Sélection max. de 2 signaux analogiques max. ( $P1 \cdot A, P2 \cdot B$ ) + P3.

004 = Sélection min. de 2 signaux analogiques min. ( $P1 \cdot A, P2 \cdot B$ ) + P3.

005 = Multiplication de 2 signaux analogiques ( $P1 \cdot A \cdot B$ ) + P3.

006 = Division de 2 signaux analogiques ( $P1 \cdot A / B$ ) + P3 ou ( $P1 \cdot B / A$ ) + P3.

007 = Extraction des racines / puissance ( $P1(A \text{ ou } B)^{P2}$ ) + P3.

A et B sont la gamme du signal d'entrée des entrées A et B respectivement. Les facteurs d'échelles P1 et P2 sont multipliés aux voies A et B respectivement. Quand les facteurs d'échelle sont 1, le signal d'entrée est évalué par sa valeur totale. Un facteur d'échelle de 0,5 signifie que le signal d'entrée est évalué par la moitié de sa valeur. Aux fonctions de multiplication, division, extraction des racines et de



puissance, le facteur d'échelle doit être réglé comme P1. Aux fonctions d'extraction et de puissance, P2 est l'exposant. Un exposant de 0,5 est la fonction de racine, un exposant de 2 élèvera à la puissance deux.

P3 est un décalage du zéro de calcul réglé aux valeurs entre 0 et 1 (0...100%) et ajouté à la gamme de signal actuelle de la sortie. Si la sortie est réglée à une gamme de signal de 10...20 mA, un P3 de 0,5 donnera un décalage supplémentaire de 50% de la gamme de sortie de sorte que la gamme de signal commence à 15 mA et aille vers la limitation à 20 mA. A la majorité des calculs, le décalage du zéro doit être réglé à 0, mais aux calculs complexes il peut être appliqué pour modifier la gamme de la sortie signal.

Au calcul des facteurs d'échelle les gammes du signal d'entrée et de la sortie ont toujours une valeur entre 0 et 1. A l'addition de 2 signaux d'entrée uniformément réglés de 4...20 mA par exemple, la sortie doit donner 8...40 mA à la même échelle, mais puisque la sortie suit des signaux courant standards de 0/4...20 mA, l'échelle de la sortie est le double de celle-ci des entrées. Pour cette raison chaque entrée ne doit être évaluée que par la moitié de la gamme de la sortie. Les chiffres peuvent être mis dans l'équation  $(P1*A + P2*B + P3) = 1$  et cela donne  $(0.5*1+0.5*1 + 0) = 1$ .

Le calcul, c'est-à-dire l'addition de 2 signaux différents d'entrée configurées, peut être fait de la manière suivante :

Signal A est 4...20 mA correspondant à un débit de 0...100 m<sup>3</sup> / h.

Signal B est 4...20 mA correspondant à un débit de 0...150 m<sup>3</sup> / h.

Le signal sortie de 4...20 mA doit correspondre à un débit de 0...250 m<sup>3</sup> / h.

Signal A doit être évalué par 100/250 correspondant à un facteur d'échelle P1 de 0,4.

Signal B doit être évalué par 150/250 correspondant à un facteur d'échelle P2 de 0,6.

#### **008 = Maintien mesure :**

Quand l'entrée digitale est désactivée, la sortie analogique suit l'entrée analogique sélectionnée (A ou B). Quand l'entrée digitale est active, la valeur de sortie est maintenue à la valeur à l'activation jusqu'à l'entrée digitale est désactivée. La valeur maintien est sauvegardée après une coupure d'alimentation.

#### **009 = Maintien crête :**

Pendant que l'entrée digitale est désactivée, la valeur la plus grande (valeur crête) depuis la dernière remise à zéro de l'entrée analogique (A ou B) est maintenue. Une activation de l'entrée digitale remet la valeur crête à la valeur à l'activation. En invertant les signaux d'entrée et de sortie, la valeur la plus petite est maintenue. La valeur crête est sauvegardée après une coupure d'alimentation.

#### **010 = Délai :**

La sortie suit les valeurs de l'entrée sélectionnée (A ou B) moyennée suivant une fonction exponentielle.

#### **011 = Régulateur PID :**

A un régulateur PID correctement réglé, l'erreur stationnaire ira toujours vers zéro. Cela signifie qu'avec un réglage correcte de Xp, Ti et Td une précision de réglage près de la valeur de mesure peut être obtenue. Pour cette raison c'est important que la bande proportionnelle Xp, le temps d'intégrale Ti et le temps de différentiel Td sont réglés au processus actuel. Avant le réglage de paramètre, le réglage directe ou inverse doit être sélectionné. Le réglage direct signifie que la sortie incrémente quand la valeur de mesure > la consigne. Le réglage inverse signifie que la sortie décrémente quand la valeur de mesure > la consigne. Des utilisateurs moins exercés peuvent suivre la méthode empirique suivante pour déterminer les paramètres de mesure :

1. Régler Xp à max., Ti et Td à 0 (seulement le réglage proportionnel).
2. Reduire Xp jusqu'à ce que le processus commence à osciller.
3. Doubler Xp.
4. Régler Ti à max.
5. Reduire Ti jusqu'à ce que le processus recommence à osciller.
6. Doubler Ti.
7. Si le regulateur est trop long à arriver à sa consigne, le réglage différentiel peut être activé. La fonction de différentielle augmente le signal de contrôle suivant le temps de montée du signal de processus. Pour cette raison le réglage varie selon le processus.

#### **012 = Station manu / auto :**

L'entrée digitale est appliquée pour changer entre l'état manu. et auto. Une entrée digitale désactivée donne la fonction auto où la valeur d'entrée A est transmise à la sortie. Une entrée digitale activée donne la fonction manuelle où la sortie prend la valeur à l'entrée A à l'activation. Maintenant la valeur de la sortie peut être réglée manuellement. Le réglage est sauvegardé après une coupure d'alimentation.

### 013 = Limiteur de signal :

La sortie suit l'entrée analogique sélectionnée (A ou B) linéairement dans la gamme entre le réglage min. et max. Aux signaux d'entrée en dehors des réglages min. et max., la sortie est fixée à la valeur min. ou max. suivant le cas. La valeur min. ou max. peut être réglée extérieurement par l'autre entrée analogique.

### 014 = Amortissement :

La fonction de moyenne lit la valeur d'entrée de la voie sélectionnée (A ou B) tous les 20 ms et additionne les mesures. Quand le temps de moyenne a expiré, la valeur moyenne est calculée en divisant la valeur de l'addition par le nombre de mesures, et la sortie est mise à jour par cette valeur. Il y a 2 réglages de paramètres, AtI - le temps de moyenne, et StS - le nombre de mesures. Le nombre de mesures est (1...14). Le temps entre les mises à jour de la sortie est déterminé par le temps moyenne divisé par le nombre de mesures (AtI/StS). Si AtI/StS est inférieur à 20 ms, la sortie sera mise à jour tous les 20 ms.

#### Exemple :

Avec un temps moyenne de 10 s et un nombre de mesures de 1, il y a  $(10/1) = 10$  s entre les mises à jour de la sortie. La sortie fera typiquement un saut à la mise à jour.

Si le nombre de mesures est 10, il y a  $(10/10) = 1$  s entre les mises à jour de la sortie, et chaque nombre de mesures (1...10) égale la valeur moyenne pendant 1 s. La sortie est mise à jour toutes les secondes par la valeur moyenne des 10 nombres de mesures. Les sauts sur la sortie se réduiront typiquement. Les 10 nombres de mesures seront remplacés selon le principe de PEPS (premier entré, premier sorti).

### 015 = Convertisseur de pente (fonction dl / dt) :

Le convertisseur de pente convertit la pente de l'entrée A (dl) pendant une période sélectionnée à un signal de sortie analogique. Chaque fois que la période sélectionnée (dt) a expiré, la valeur de l'entrée est lue. La dernière lecture est comparée avec la lecture précédente, et la différence entre les deux valeurs fait la pente du signal d'entrée, qui est convertit à un signal de sortie analogique. La sortie est mise à jour chaque fois qu'une période (dt) a expiré. La pente peut être soit positive, soit négative. Le signal d'entrée peut être moyenné suivant une fonction exponentielle.

#### Exemple :

Pente minimal (dlL) = 0%.

Pente maximal dlH) = -1%.

Période = 5 secondes.

Sortie analogique = 4...20 mA.

#### Résultat :

S'il n'y a pas de variation après 5 secondes à l'entrée, la sortie sera de 4 mA. Si la valeur est diminuée de 0,5% après 5 secondes la sortie sera de 12 mA. Si la valeur d'entrée est diminuée de 1% après 5 secondes la sortie sera de 20 mA.

### 016 = Multiplexeur analogique :

Equation :  $(P1 \cdot A)$  et  $(P2 \cdot B)$ .

L'entrée (A ou B) qui doit être transmise à la sortie est sélectionnée par l'entrée digitale. L'entrée A est sélectionnée quand l'entrée digitale est désactivée. L'entrée B est sélectionnée quand l'entrée digitale est active. Les facteur d'échelles P1 et P2 sont multipliées aux entrées A et B respectivement. Quand le facteur d'échelle est 1, le signal d'entrée est évaluée par sa valeur pleine. Un facteur d'échelle de 0,5 signifie que le signal d'entrée est évalué par la moitié de sa valeur.

### 5.2 FrQ - Fréquence.

Suppression de fréquence common mode.

Les sélections possibles sont 50 ou 60. [Hz]

### 5.3 dSP - L'affichage à la mise sous tension.

L'affichage est en pour cent de l'échelle configurée. Pour des modules avec une entrée Pt100, l'affichage en °C est aussi possible.

Les sélections possibles sont A ou B [Entrée], OUt [Sortie] ou °C [Température].

### 5.4 PAS - Mot de passe.

Quand le mot de passe est 040, tous les menus peuvent être modifiés.

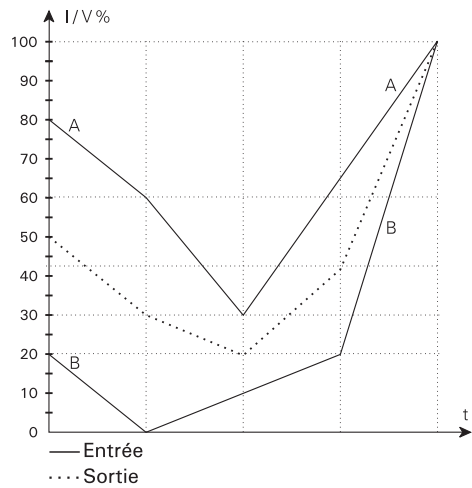
Quand le mot de passe est <> 040, la programmation de tous les menus est bloquée, mais ouverte pour la lecture des réglages.

Les sélections valables sont 0...999. [Mot de passe]

## Figure graphique des fonctions 1...4

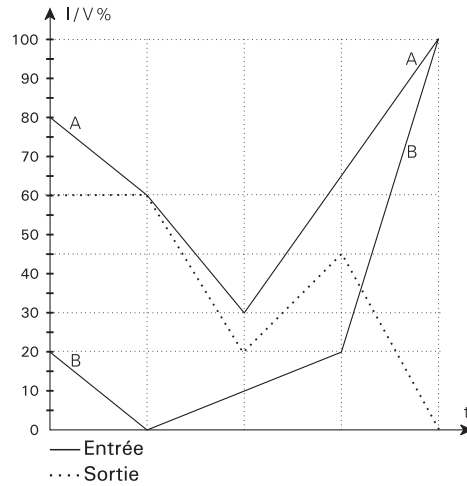
**Addition FUN 001, (A + B)**

P1 = 0.5, P2 = 0.5, P3 = 0.0



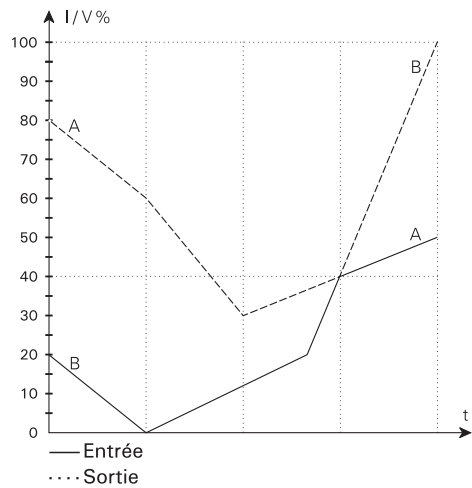
**Soustraction FUN 002, (A - B)**

P1 = 1.0, P2 = 1.0, P3 = 0.0



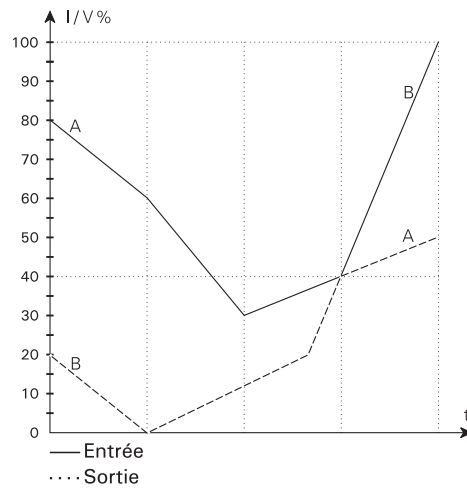
**Sélection max. FUN 003, (max. A & B)**

P1 = 1.0, P2 = 1.0, P3 = 0.0



**Sélection min. FUN 004, (min. A & B)**

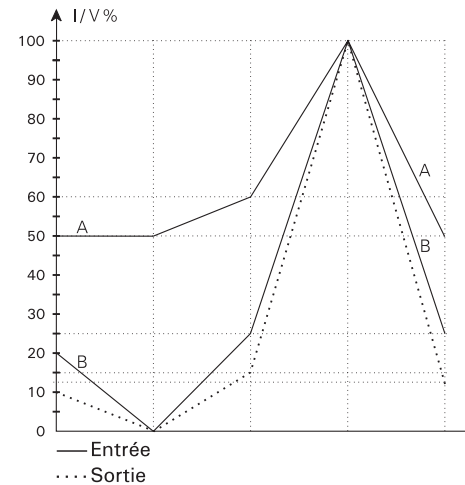
P1 = 1.0, P2 = 1.0, P3 = 0.0



## Figure graphique des fonctions 5...8

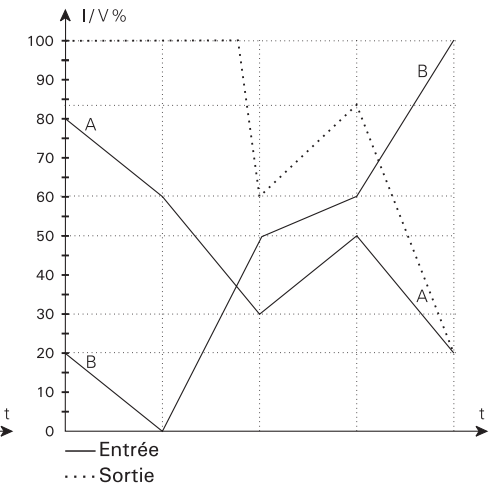
**Multiplication FUN 005, (A \* B)**

P1 = 1.0, P2 = —, P3 = 0.0



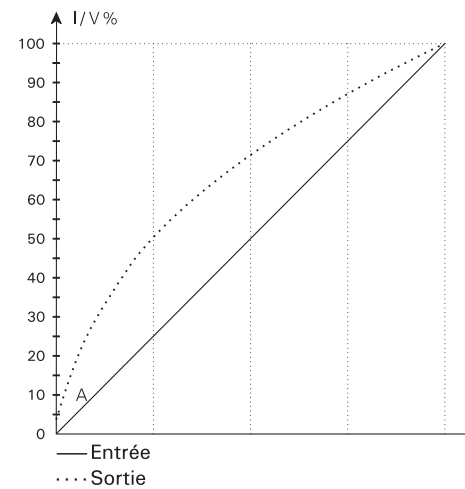
**Division FUN 006, (A / B)**

P1 = 1.0, P2 = —, P3 = 0.0, CH = B, HLd = dSA



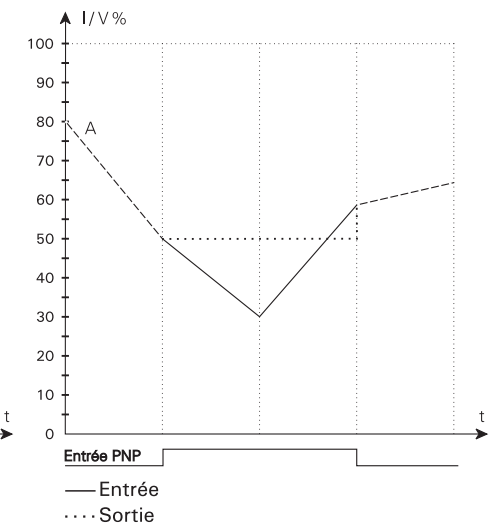
**Extraction / puissance FUN 007, ( $\sqrt{A}$ )**

P1 = 1.0, P2 = 0.5, P3 = 0.0, CH = A, LCO = 0.5



**Maintien FUN 008, (A)**

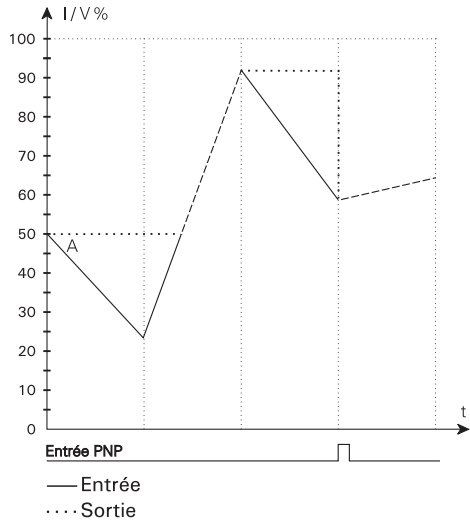
P1 = —, P2 = —, P3 = —, CH = A



## Figure graphique des fonctions 9...12

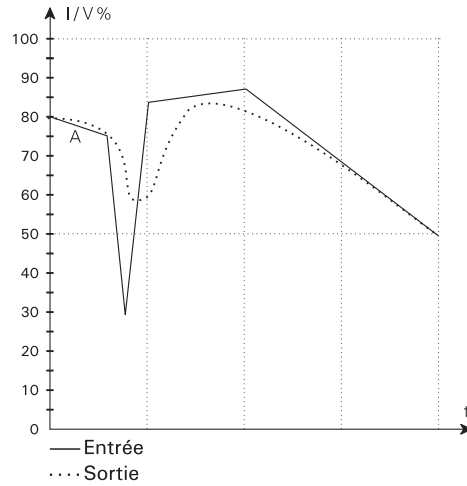
Maintien crête FUN 009, ( A )

P1 = —, P2 = —, P3 = —, CH = A



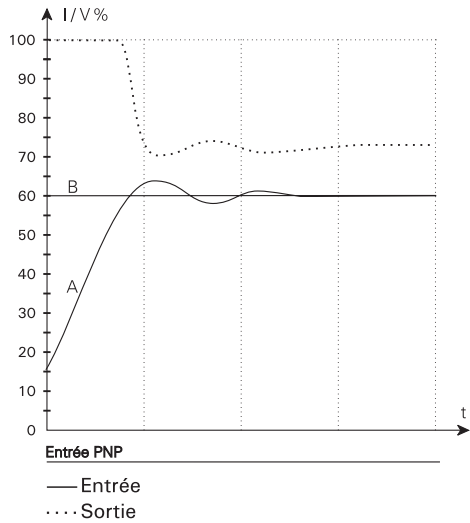
Délai FUN 010, ( A )

tAU = 5.0, CH = A



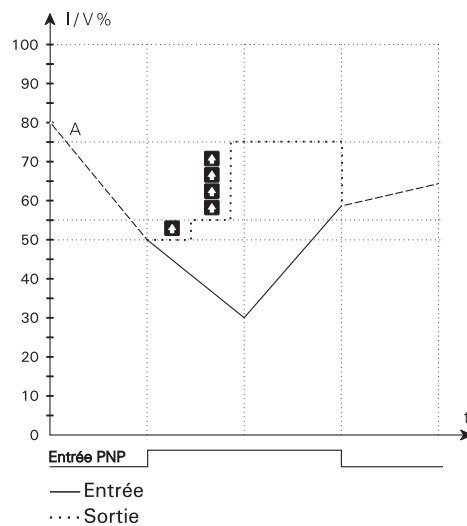
Régulateur PID FUN 011

SEt = 60.0, hP = 10.0, tI = 5.0, td = 0.0  
 IE = I, dI = InU, dIF = OFF, PUP = rES



Station Man. / auto FUN 012

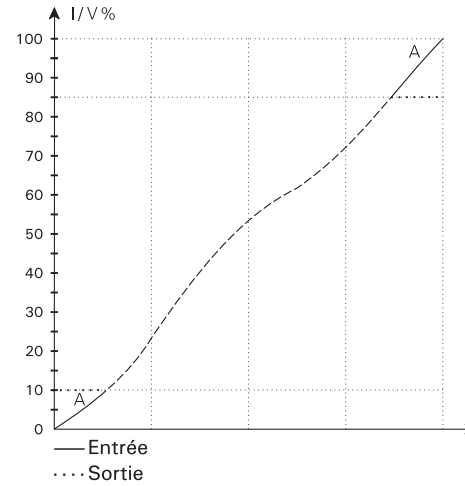
StP = 5.0, IE = I, dIF = InP



## Figure graphique des fonctions 13...16

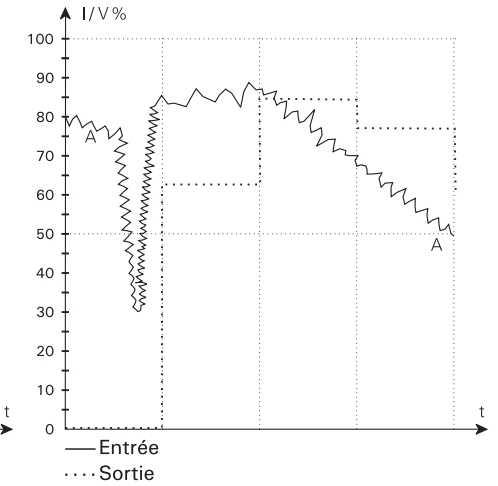
Limiteur de signal FUN 013, ( A )

IL = 10.0, IH = 85.0, CH = A



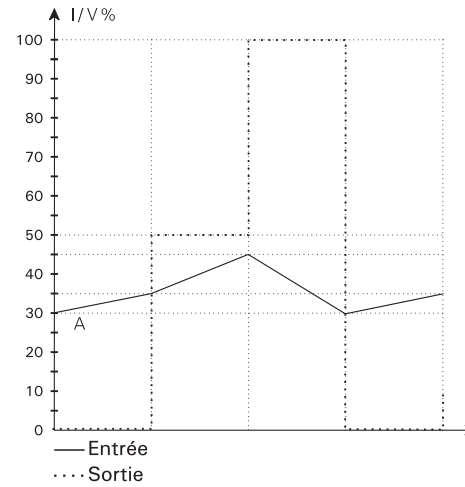
Amortissement FUN 014, ( A )

AtI = 5.0, StS = 1.0, CH = A



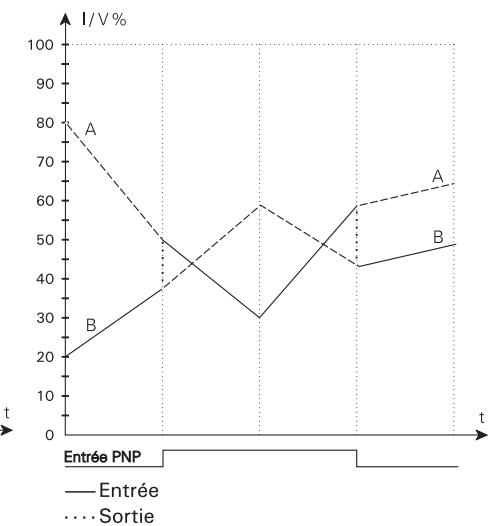
Convertisseur de pente FUN 015, ( A )

tAU = 0.0, dL = 0.0, dIH = 10.0  
 dt3 = 0.0, dt0 = 1.0



Multiplexeur analogique FUN 016

P1 = 1.0, P2 = 1.0



# SIGNALRECHNER

## Typ 2289

### INHALTSVERZEICHNIS

Konformitätserklärung .....	104
Zerlegung des SYSTEMs 2200 .....	105
Anwendung .....	106
Technische Merkmale.....	106
Funktionen:	
Analogrechner.....	106
Sample hold (abtasten und Ergebnis speichern) .....	107
Peak hold (Maximalwert speichern) .....	107
Verzögerung.....	107
PID-Regler .....	107
Manueller / automatischer Regler .....	107
Signalbegrenzer .....	107
Mittelwertgeber.....	108
Steigungsgeber (dl/dt-Funktion).....	108
Analog-Multiplexer.....	108
Eingänge.....	108
Digitaleingang - 2289A.....	108
Ausgang .....	108
Elektrische Daten .....	109
Bestellangaben.....	111
Blockdiagramme .....	112
Hardwareprogrammierung .....	114
Jumperplazierung.....	115
Externer Anschluss, Man. / Auto-Regler Signalsimulation	115
Schleifendiagramm.....	116
Programmierung / Bedienung der Drucktasten .....	118
Funktionsbeschreibung (Anwendungswahl).....	128
Graphische Abbildung der Funktionen .....	133

# KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Als Hersteller bescheinigt

**PR electronics A/S**  
**Lerbakken 10**  
**DK-8410 Rønde**

hiermit für das folgende Produkt:

**Typ: 2289**  
**Name: Signalrechner**

die Konformität mit folgenden Richtlinien und Normen:

EMV Richtlinien 2004/108/EG und nachfolgende Änderungen

**EN 61326-1**

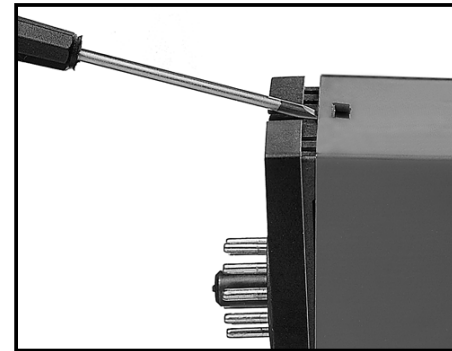
Zur Spezifikation des zulässigen Erfüllungsgrades, siehe die Elektrische Daten des Moduls.



Rønde, 5. Juni 2009

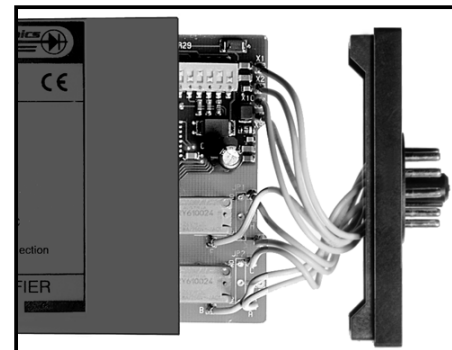
Kim Rasmussen  
Unterschrift des Herstellers

# ZERLEGUNG DES SYSTEMS 2200



**Abbildung 1:**

Die hintere Abdeckplatte des Moduls wird vom Gehäuse mit Hilfe eines Schraubendrehers gelöst.



**Abbildung 2:**

Danach kann die hintere Abdeckung zusammen mit der Platine herausgezogen werden, jedoch beachte man die Positionierung der Platine im Gehäuse, da es möglich ist, sie in mehreren Stellungen einzusetzen. Unnötiges Ziehen an den Leitungen ist zu vermeiden.

Jetzt können Schalter und Überbrücker verändert werden. Es ist wichtig, dass keine Leitungen eingeklemmt werden, wenn die hintere Abdeckplatte und das Gehäuse zusammengefügt werden.

# SIGNALRECHNER 2289

- Zwei Analogeingänge
- Multifunktional
- Frontprogrammierbar
- 3-ziffriges LED-Display
- Ausführung mit Pt100 Eingang
- Analogausgang

## ANWENDUNG:

PID-Regler mit Analog- oder Pt100-Eingang, manueller / automatischer Regler, Analogrechner mit Skalierungsfunktion an beiden Eingängen, Transmitter zum Abtasten und Speichern von Ergebnissen, Transmitter zum Speichern von Spitzenwerten, Verzögerungsgeber, Signalbegrenzer, Mittelung von Analogsignalen bei variabler Zeit, Kontrolle der Steigung eines Signals oder Analog-Multiplexer. • 2289 ist ein Modul, das für jeden Prozesstechniker zur Lösung unerwarteter oder spezieller Signalverarbeitungsaufgaben verfügbar sein sollte.

## TECHNISCHE MERKMALE:

Die Zentraleinheit wird von einem Mikroprozessor gebildet, was einen äußerst effizienten Programmablauf ermöglicht. Die Grundkalibrierungsdaten und die jeweilige Programmierung sind in einem EEPROM gespeichert, damit die Werte in spannungslosem Zustand nicht verloren gehen oder geändert werden können. Die Benutzerschnittstelle besteht aus einem 3-ziffrigen Display und 3 Funktionstasten in der Modulfront. Eingangs- bzw. Ausgangswerte, Funktion und alle gewählten Parameter werden über die Benutzerschnittstelle eingegeben. Es besteht die Möglichkeit, sowohl Eingangssignale als auch Ausgangssignale zu invertieren.

## FUNKTIONEN:

### ANALOGRECHNER:

Enthält die Rechenfunktionen Addition, Subtraktion, Maximum- / Minimumwahl, Multiplikation, Division, Potenzierung und Wurzelziehen. Beim Potenzieren und Wurzelziehen kann man selbst entscheiden, welcher der analogen Eingänge benutzt werden soll. Mit Hilfe der Skalierungsfunktion ist es möglich, die Rechenfunktionen an unterschiedlich skalierten Eingangssignalen durchzuführen.

### SAMPLE-HOLD-FUNKTION:

(Abtasten und Speichern von Ergebnissen):

Aktivierung des digitalen Eingangs (Hold) setzt den Ausgangswert gleich dem gegenwärtigen Eingangswert und hält diesen Wert, solange der digitale Eingang aktiv ist. Inaktiver digitaler Eingang setzt den Ausgangswert gleich dem Eingangswert.

### PEAK-HOLD-FUNKTION (Speichern von Spitzenwerten):

Bei inaktivem digitalem Eingang ist der Ausgangswert gleich dem größten Eingangswert seit der letzten Rückstellung. Aktivierung des digitalen Eingangs (Reset) setzt den Ausgangswert gleich dem gegenwärtigen Eingangswert.

### VERZÖGERUNG:

Die Verzögerungsfunktion überträgt den Eingangswert an den Ausgang gemäß einer Exponentialkurve (R/C-Glied), wobei die Zeitkonstante des R/C-Gliedes eingetastet werden kann.

### PID-REGLER:

Präzises Einstellen der Regulierungsparameter XP (Proportionalband), TI (Integralzeit) und TD (Differentialzeit) mit den Einheiten % für XP und s für TI und TD. Setzt man den TI- und TD-Wert mit 0 an, so wird die Funktion zu einer reinen Proportionalregelung. Als Regulierweise kann direkte oder invertierte Regulierung gewählt werden. Der Sollwert kann entweder intern oder extern (Strom / Spannung) gewählt werden.

### MANUELLER / AUTOMATISCHER REGLER:

Der digitale Eingang wird verwendet, um zwischen manuellem und automatischem Zustand zu wechseln. Im automatischen Zustand folgt der analoge Ausgang dem Eingang A. Beim Wechsel zum manuellen Zustand wird der analoge Ausgang beibehalten, der daraufhin manuell fallend oder ansteigend aktiviert werden kann. Der Ausgang hält die manuelle Einstellung für unbegrenzte Zeit.

### SIGNALBEGRENZER:

Bei der Signalbegrenzungsfunktion folgt der Ausgang den Eingangswerten im Bereich zwischen Minimum- und Maximumeinstellung linear. Bei Eingangssignalen außerhalb der Minimum- bzw. Maximumeinstellungen wird der Ausgang auf den Minimum- bzw. Maximumwert fixiert. Es besteht die Möglichkeit, entweder den Minimum- oder den Maximumwert extern über den analogen Eingang festzulegen.

### MITTELWERTGEBER:

Die Mittelungsfunktion berechnet den genauen Mittelwert der Eingangswerte über eine gewählte Zeitspanne. Die Mittelwertspeicherfunktion ersetzt fortlaufend die älteste Messung mit einer neuen Messung. Der Ausgang wird

ständig mit dem Mittelwert des Speichers aktualisiert. Die Zeitmittelungsfunktion nimmt ständig innerhalb der Zeit, die zwischen den Aktualisierungen des Ausgangs vergeht, Messungen vor, indem sie die Eingangswerte summiert und mit der Anzahl der in der eingestellten Zeit vorgenommenen Messungen dividiert. Der Ausgangswert wird normalerweise bei jeder Aktualisierung sprunghaft steigen oder fallen.

#### **STEIGUNGSGEBER (DI/DT-FUNKTION):**

Die di/dt-Funktion wandelt die Steigung des Eingangs nach einer gewählten Zeitspanne in ein analoges Ausgangssignal. Der minimale und maximale Steigungswert, den man verarbeiten möchte, wird in % der Eingangsspanne eingetastet. Der Steigungswert kann positiv oder negativ gewählt werden. Die Funktion eignet sich über einen Druckgeber gut als Leckkontrolle oder Strömungsgeschwindigkeitsmessung für Stoffe mit großer Viskosität.

#### **ANALOG-MULTIPLEXER:**

Bei inaktivem Digitaleingang wird Eingang A x P1 an den Ausgang gegeben. Bei aktiviertem Digitaleingang wird Eingang B x P2 an den Ausgang gegeben. P1 und P2 sind Skalierungsfaktoren für die zwei Eingänge.

#### **EINGÄNGE:**

##### **ANALOGEINGÄNGE - 2289A**

Eingang A und B sind frei für Strom im Bereich 0...20 mA (z.B. 4...20mA) oder Spannung im Bereich 0...10 VDC programmierbar.

##### **PT100 EINGANG - 2289B**

Der Eingang A ist ein linearisierter Pt100-Temperatureingang im Bereich -99...+850 °C mit 3-Leiter-Anschluss. Der Messbereich kann frei über die Fronttasten programmiert werden. Der Eingang B ist entsprechend 2289A ein analoger Strom- / Spannungseingang.

##### **DIGITALEINGANG - 2289A**

Kann über JP6 für NPN (pull up - an die positive Versorgungsspannung bis 24 VDC schalten) oder PNP (pull down - an die negative Versorgungsspannung bis 0 VDC schalten) programmiert werden. Die Impulslänge muss mindestens 50 ms betragen.

#### **AUSGANG:**

Analoger Standard-Strom- / Spannungsausgang mit 0/4...20 mA / 0/2...10 VDC. Sondersignale für Strom oder Spannung können nach Bedarf eingestellt werden. Die Maximalbelastung des Stromausgangs liegt bei 600 Ω. Die Minimalbelastung des Spannungsausgangs liegt bei 500 kΩ.

#### **ELEKTRISCHE DATEN:**

##### **Umgebungstemperatur:-**

-20°C bis +60°C

##### **Allgemeine Daten:**

Versorgungsspannung.....	19,2...28,8 VDC
Eigenverbrauch .....	2,4 W
Max. Verbrauch .....	2,7 W
Signal- / Rauschverhältnis .....	Min. 60 dB
Signaldynamik, Eingang.....	20 Bit
Signaldynamik, Ausgang.....	16 Bit
Proportionalband (XP) .....	0,01...999 %
Verstärkung .....	0,1...10000 gg
Integralzeit (TI).....	0...999 s
Differentialzeit (TD) .....	0...999 s
Ansprechzeit.....	< 60 ms
Kalibrierungstemperatur .....	20...28°C
Temperaturkoeffizient .....	< ± 0,01% d. Messspanne/°C
Linearitätsfehler.....	< ± 0,1% d. Messspanne
Beeinflussung durch eine Versorgungsspannungsänderung .....	< ± 0,002% d. Messspanne/%V
Hilfsspannungen: Referenzspannung .....	2,5 VDC ± 0,5% / 15 mA
EMV-Immunitätseinfluss.....	< ± 0,5%
Relative Luftfeuchtigkeit.....	< 95% (nicht kond.)
Abmessungen (HxBxT) .....	80,5 mm x 35,5 mm x 84,5 mm
Schutzart .....	IP50
Gewicht .....	130 g

##### **Elektrische Daten - Eingang:**

###### **Stromeingang:**

Messbereich .....	0...20 mA
Min. Messbereich (Messspanne).....	4 mA
Max. Nullpunktverschiebung.....	50% des gewählten Maximalwertes
Eingangswiderstand.....	Nom. 50 Ω



**Spannungseingang:**

Messbereich ..... 0...10 VDC  
 Min. Messbereich (Messspanne) ..... 200 mV  
 Max. Nullpunktverschiebung..... 50% des gewählten Maximalwertes  
 Eingangswiderstand ..... Nom. 10 MΩ.

**Digitaleingang:**

NPN ..... Pull up 24 VDC / 6,9 mA  
 PNP ..... Pull down 0 VDC / 6,9 mA  
 Impulslänge ..... > 50 ms

**Pt100-Eingang 2289B:**

Messbereich ..... -99...+850°C  
 Min. Messbereich (Messspanne) ..... 50°C  
 Max. Nullpunktverschiebung..... 50% des gewählten Maximalwertes  
 Max. Kabelwiderstand pro Leiter ..... 25 Ω  
 Fühlerstrom ..... Nom. 1,25 mA  
 Ansprechzeit..... < 100 ms  
 Grundgenauigkeit ..... < ±0,2°C  
 Temperaturkoeffizient .....  
 Messspanne < 100°C ..... < ±0,01°C/°CUmgebung.  
 Messspanne > 100°C ..... < ±0,01% d. Messspanne/°CUmgebung.  
 Immunitätseinfluss  
 Messspanne < 100°C ..... < ±1% d. Messspanne  
 Messspanne > 100°C ..... < ±0,5% d. Messspanne  
 Beeinflussung durch Fühlerkabelwiderstand < 0,002 Ω/Ω

**Elektrische Daten - Ausgang:****Stromausgang:**

Signalbereich..... 0...20 mA  
 Min. Signalbereich (Messspanne ) ..... 5 mA  
 Max. Nullpunktverschiebung..... 50% des gewählten Maximalwertes  
 Max. Belastung ..... 20 mA / 600 Ω / 12 VDC  
 Belastungsstabilität ..... < ± 0,01% d. Messspanne/100 Ω  
 Strombegrenzung..... 20,5 mA

**Spannungsausgang über internen Shunt:**

Signalbereich..... 0...10 VDC  
 Min. Signalbereich (Messspanne) ..... 250 mV  
 Max. Nullpunktverschiebung..... 50% des gewählten Maximalwertes  
 Min. Belastung ..... 500 kΩ  
 Spannungsbegrenzung ..... 10,25 VDC

**GOST R Zulassung:**

VNIIM, Cert. no..... Siehe [www.prelectronics.de](http://www.prelectronics.de)

**Eingehaltene Richtlinien:**

EMV 2004/108/EG..... EN 61326-1

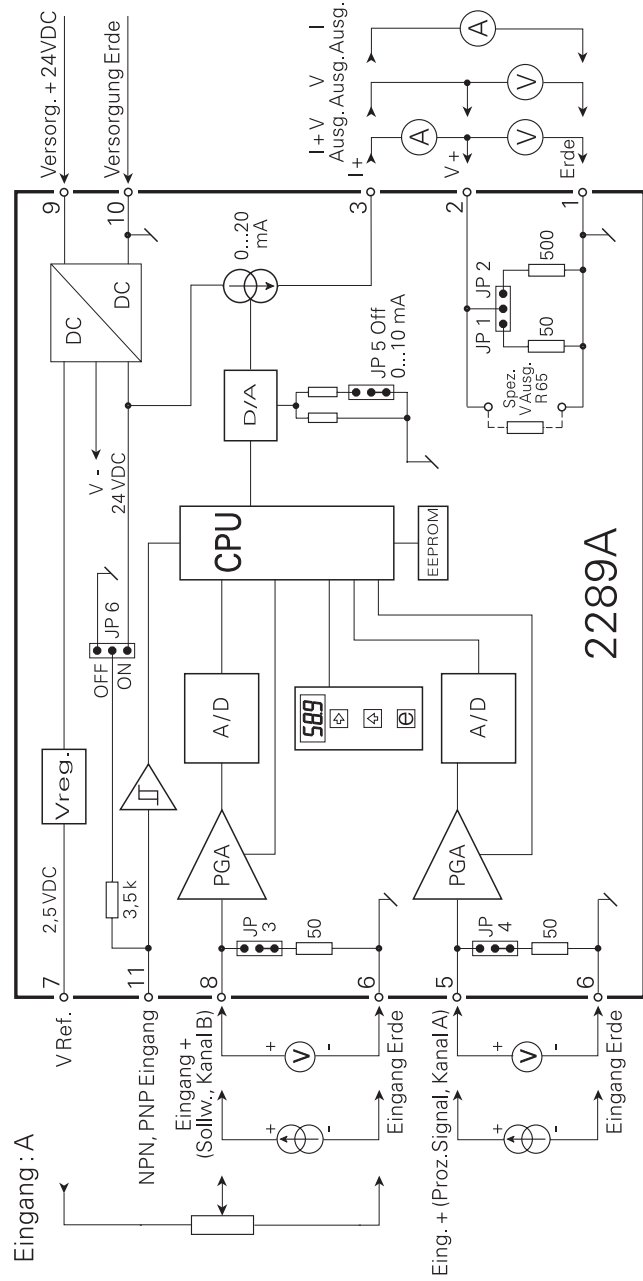
**Norm:**

**d. Messspanne** = der gewählten Messspanne

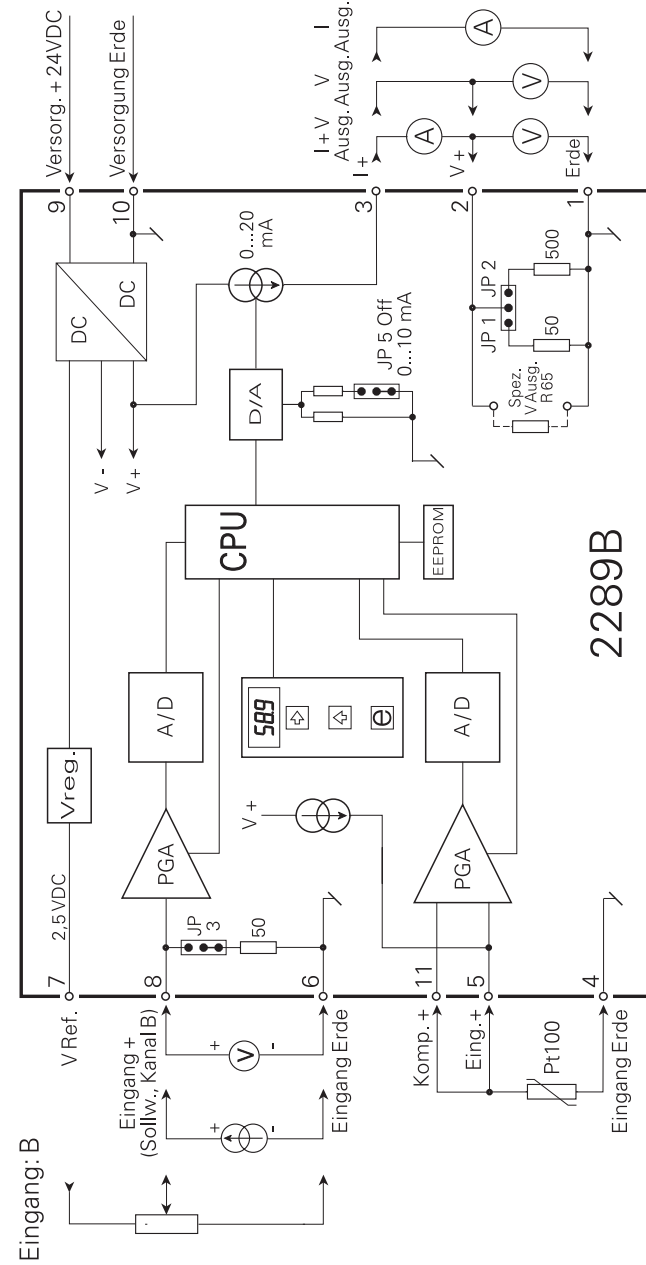
**BESTELLANGABEN: 2289**

Typ	Eingang
2289	Strom / Spannung : A
	Pt100 & Strom / Spannung : B

**BLOCKDIAGRAMM - 2289A:**



**BLOCKDIAGRAMM - 2289B:**



## HARDWARE PROGRAMMIERUNG:

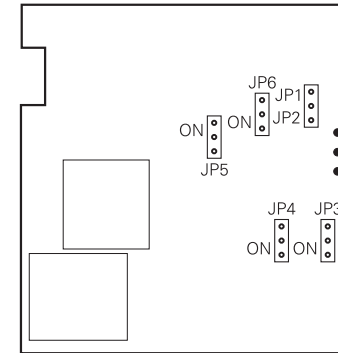
### EINGANG:

<b>Kanal A</b>			
0...20 mA	JP4	ON	MENÜ 2.3 = I
0...10 VDC	JP4	OFF	MENÜ 2.3 = U
<b>Kanal B</b>			
0...20 mA	JP3	ON	MENÜ 3.3 = I
0...10 VDC	JP3	OFF	MENÜ 3.3 = U
NPN	JP6	ON	
PNP	JP6	OFF	

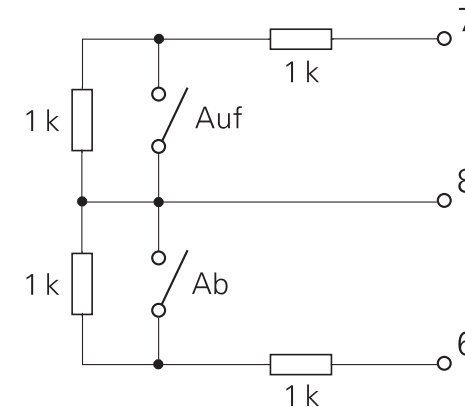
### AUSGANG:

Ausgang	JP1	JP2	JP5	MENÜ 4.3
0...10 mA	OFF	OFF	OFF	1
0...20 mA			ON	2
0...500 mV	ON	OFF	OFF	3
0...1000 mV			ON	4
0...5 V	OFF	ON	OFF	5
0...10 V			ON	6

## JUMPERPLAZIERUNG:



## EXTERNER ANSCHLUSS, MAN. / AUTO-REGLER SIGNALSIMULATION:



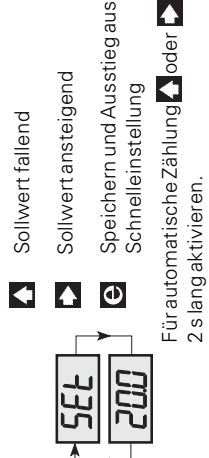
# Schleifendiagramm

Wird keine Taste innerhalb von 20 Minuten gedrückt, geht die Anzeige wieder auf das Menü 0.0 zurück.

Hauptmenü

0.0 **500**

## Schnelleinstellung



## 1.0 Parameterlinie

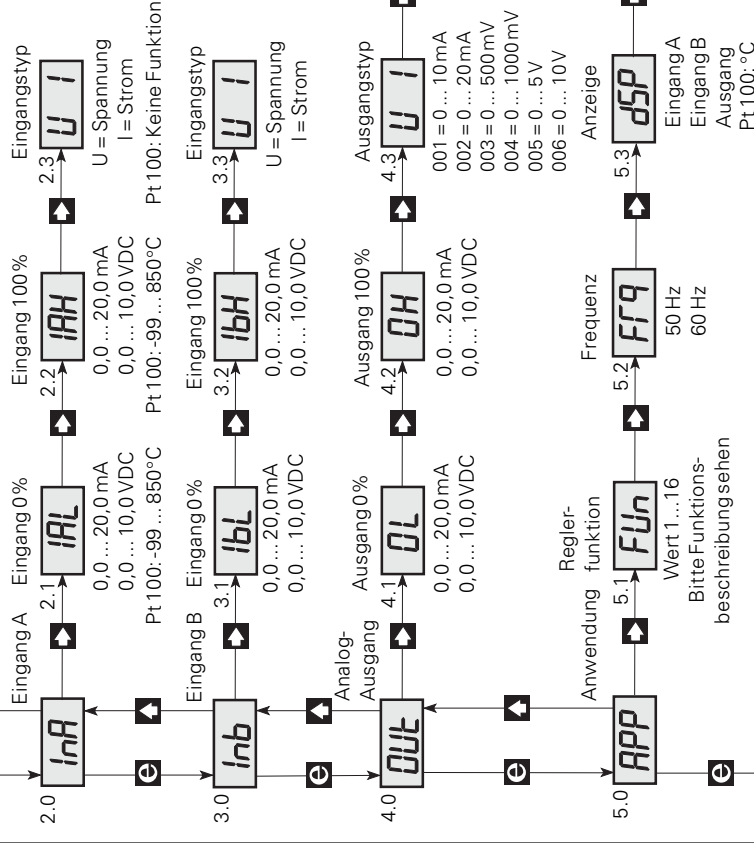
- Menü 5.1 = {1, 2, 3, 4}
- Funktion: +, -, Max., Min.
- 1.1 **PI** Eingang A Skalierungsfakt.
- 1.2 **PI** Eingang B Skalierungsfakt. Spitzenwert speichern
- 1.3 **P3** Berechnungsoffset
- 1.4 **CH** Kanalwahl
- 1.5 **HLD** Eingang A halten
- 1.6 **ODF** Negativsignale zugelassen
- Menü 5.1 = {5, 6}
- Funktion: Multiplikation/Division
- 1.1 **PI** Skalierungsfaktor
- 1.2 **P2** Keine Funktion
- 1.3 **P3** Berechnungsoffset
- 1.4 **CH** Eingangswahl bei Division
- 1.5 **HLD** Eingang A halten

- Menü 5.1 = 12
- Funktion: Man./auto. Regler
- 1.1 **SLP** Stufe auf/ab in %
- 1.2 **I E** Intern/extern auf/ab
- 1.3 **d IF** Digitale Eingangsfunktion
- Menü 5.1 = 13
- Funktion: Signalbegrenzer
- 1.1 **I L** Min. Ausgang %
- 1.2 **I H** Max. Ausgang %
- 1.3 **I E** Int./ext. niedrig/ext. hoch
- 1.4 **CH** Kanalwahl
- Menü 5.1 = 14
- Funktion: Mittelung
- 1.1 **RE I** Mittelungszeit
- 1.2 **SE5** Stapelgröße (1 ... 14)
- 1.3 **CH** Kanalwahl

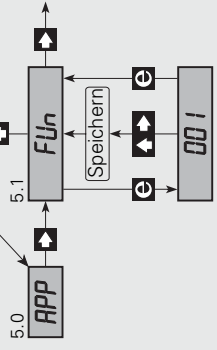
- Menü 5.1 = 7
- Funktion: Wurzel/Potenz
- 1.1 **PI** Skalierungsfaktor
- 1.2 **P2** Exponent
- 1.3 **P3** Berechnungsoffset
- 1.4 **CH** Kanalwahl
- 1.5 **LCO** Abschneiden niedriger Werte

- 1.3 **I I** Integralzeit
- 1.4 **bd** Differentialzeit
- 1.5 **I E** Sollwert intern/extern
- 1.6 **d I** Direkt/invertiert
- 1.7 **d IF** Digitale Eingangsfunk.
- 1.8 **PJP** Integrationswert bei Spannungsanschluss

- Menü 5.1 = 15
- Funktion: Steigungsgeber
- 1.1 **ERU** Zeitkonstanten in Sekunden
- 1.2 **d IH** Kleinste Steigung
- 1.3 **d IH** Größter Steigung
- 1.4 **de3** Zeitraum in Sek. \* 1000
- 1.5 **deU** Zeitraum in Sekunden



## Programmierung



- ◀ Weiter zum Parameterwert/ Menü ohne Änderungen verlassen
- ▶ Nächste Ziffer oder Punkt
- ↔ Parameter ändern
- ⏏ drücken und halten, danach drücken, um Änderungen zu speichern.

- Menü 5.1 = 16
- Funktion: Analog-Multiplexer
- 1.1 **P1** Eingang A Skal.faktor
- 1.2 **P2** Eingang B Skal.faktor

Programmierzugang  
 0 ... 999  
 Passwortcode  
 040 = Änderung aller Werte zulassen  
 --- = Änderung blockieren

# PROGRAMMIERUNG / BEDIENUNG DER DRUCKTASTEN

## DOKUMENTATION ZUM SCHLEIFENDIAGRAMM

### ALLGEMEINES:

Die Programmierung ist menügesteuert. Die Hauptmenüs sind im Niveau 0 (X.0) und die Untermenüs im Niveau 1 (X.1...X.5) numeriert. Zu jedem Untermenü existiert ein Eingabemenü. Der Aufbau ist so ausgeführt, dass die Menüs, die am häufigsten angewandt werden, dem Normalzustand von Menü 0.0 am nächsten liegen. Man beachte, dass eine Programmierung nur möglich ist, wenn das Untermenü 5.4 PAS den Wert 040 besitzt.

Man findet sich im Unterprogramm und in den Verzweigungen mit Hilfe der 3 Drucktasten **▶**, **▲** und **ⓔ** zurecht. Das Schleifendiagramm zeigt die Funktion der Drucktasten.

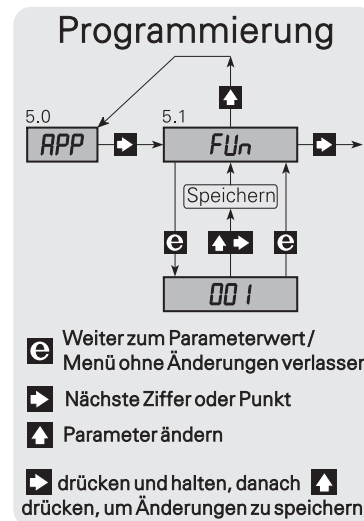
In den Verzweigungen geht man beim Drücken auf die Taste **ⓔ** zum Eintast- / Parameterwahlmenü wo der jeweilige Wert angezeigt ist.

Auf den Eintastmenüs blinken die Ziffern, die geändert werden können.

Die aktive Zifferposition verschiebt man mit der **▶** Taste und ändert mit der **▲** Taste. Wenn das Komma blinkt, kann die Plazierung mit der **▲** Taste geändert werden.

In den Parameterwahlmenüs wird zwischen den Parametern mit der **▲** Taste gewechselt. Zum Speichern aktiviert man zuerst die Taste **▶** und danach gleichzeitig die Taste **▲**.

Man beendet die Einstellung ohne zu speichern, indem man auf die Taste **ⓔ** drückt. Wird ein ungültiger Wert eingetastet, zeigt das Display für 2 Sekunden „Err“. Danach geht es auf das Eintastmenü mit dem ursprünglichen Wert.

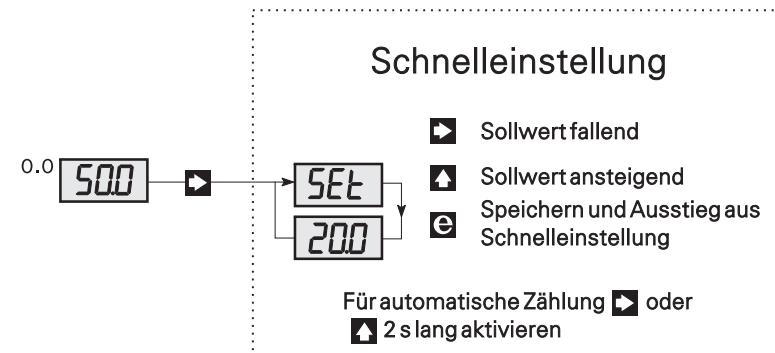


## 0.0 Normalzustand - das Anzeigetableau zeigt die Wahl im Menü 5.3 an - dSP.

Das Display geht beim Einschalten (power ON) auf diesen Zustand, oder wenn während eines Zeitraumes von 20 Minuten keine Taste aktiviert worden ist.

### ▣ Schnelleinstellung - Durchwahltaste zur Änderung des Sollwertes.

Sofern die Funktion für einen PID-Regler mit einer internen Sollwerteinstellung gewählt wurde, ist eine schnelle Sollwertänderung mit Hilfe der Schnelleinstellungsfunktion möglich. Die Funktionstasten haben in diesem Menü eine spezielle Funktion, mit der die Taste **▶** den Sollwert aufwärts und die Taste **▲** die Sollwert abwärts ändert, ausgehend von dem Wert, der vor der Aktivierung angezeigt wurde. Die Höhe des Sollwertes wird in % des Eingangsbereiches angezeigt. Die Taste **ⓔ** speichert den Sollwert, der im Display angezeigt wurde, und verlässt das Schnelleinstellungsmenü. Der Sollwert wird in % der Eingangsmessspanne angezeigt.



## 1.0 PAr - Parametermenü - Eintasten der Parameter.

Die Parameterlinie ist unterschiedlich je nach der gewählten Funktion im Menü 5.1 - FUn. Siehe Funktionsbeschreibung und angewandte Formeln unter 5.1 - FUn. Bei den Rechenfunktionen werden 0...100% Eingangs- und Ausgangsbereich in Werte zwischen 0 und 1 umgesetzt. Ein Skalierungsfaktor von 1 bedeutet, dass das Eingangssignal mit seinem vollen Wert eingeht. Ein Skalierungsfaktor von 0,5 bedeutet, dass das Eingangssignal mit der Hälfte seines Wertes eingeht.

## 1.0 PAr für Addition, Subtraktion, Max. und Min. [Funktion Nr. 1, 2, 3 und 4]

### 1.1 P1 - Skalierungsfaktor für Eingang A.

Ein typischer Wert ist 0,5 für Addition und 1,0 für Subtraktion, max. und min.

Zulässiger Wahlbereich: -99...999. [Faktor]

### 1.2 P2 - Skalierungsfaktor für Eingang B.

Ein typischer Wert ist 0,5 für Addition und 1,0 für Subtraktion, max. und min.

Zulässiger Wahlbereich: -99...999. [Faktor]

### 1.3 P3 - Berechnungsoffset.

Ein typischer Wert ist 0,0.

Zulässiger Wahlbereich: -99...999. [Faktor]

### 1.4 CH - Eingang für Subtraktion.

Bei der Wahl von A erhält man A - B.

Bei der Wahl von B erhält man B - A.

Wahlmöglichkeit: A oder B [Eingang]

### 1.5 HLd - Halten des Signals im Eingang A.

Wenn der Digitaleingang aktiviert ist, wird das Eingangssignal auf den Wert eingefroren, den es bei der Aktivierung hatte.

Existiert nicht in den Max.- und Min.-Funktionen.

Wahlmöglichkeit: EnA [Enable hold] oder dSA [Disable hold].

### 1.6 OOr - Eingangssignal kleiner als der gewählte 0%-Wert.

Wenn die Kanäle A und B z. B. für die Eingangsmessspanne von 4...20 mA gewählt sind, werden Eingangssignale kleiner als der gewählte 0%-Wert (4 mA) als negative Signale aufgefasst. Da in den Rechenfunktionen die mathematischen Regeln für Vorzeichen gelten, wird man möglicherweise die Berechnung als fehlerhaft auffassen.

Wenn EN gewählt ist, gibt es für die Eingangssignale keine Begrenzung.

Wenn OFF gewählt ist, wird der Einfluss der Eingangssignale von den Rechenfunktionen auf die gewählte 0...100%-Eingangsmessspanne begrenzt.

Existiert nicht in den Max.- und Min.-Funktionen.

Wahlmöglichkeit: ON oder OFF. [Negativsignale zugelassen]

## 1.0 PAr für Multiplikation und Division [Funktion Nr. 5 und 6]

### 1.1 P1 - Skalierungsfaktor.

Ein typischer Wert ist 1,0.

Zulässiger Wahlbereich: -99...999. [Faktor]

### 1.2 P2 - Keine Funktion.

### 1.3 P3 - Berechnungsoffset

Ein typischer Wert ist 0,0.

Zulässiger Wahlbereich: -99...999. [Faktor]

### 1.4 CH - Eingangswahl bei Division.

Bei der Wahl von A erhält man A/B.

Bei der Wahl von B erhält man B/A.

Wahlmöglichkeit: A oder B [Eingang]

### 1.5 HLd - Halten des Signals im Eingang A.

Wenn der Digitaleingang aktiviert ist, wird das Eingangssignal auf den Wert eingefroren, den es bei der Aktivierung hatte.

Wahlmöglichkeit: EnA [Enable hold] oder dSA [Disable hold].

## 1.0 PAr für Wurzelziehen und Potenzberechnung: [Funktion Nr. 7]

### 1.1 P1 - Skalierungsfaktor

Ein typischer Wert ist 1,0.

Zulässiger Wahlbereich: -99...999. [Faktor]

### 1.2 P2 - Exponent

Ein Wert von 00,5 ist die Quadratwurzel des Eingangssignals und 002 ist das Eingangssignal in die 2. Potenz erhoben.

Zulässiger Wahlbereich: -99...999. [Faktor]

### 1.3 P3 - Berechnungsoffset.

Ein typischer Wert ist 0,0.

Zulässiger Wahlbereich: -99...999. [Faktor]

### 1.4 CH - Eingang

Wahlmöglichkeit: A oder B [Eingang]

### 1.5 LCO - Abschneiden niederer Werte.

Das Eintasten erfolgt in % der Eingangsmessspanne. Eingangswerte kleiner als LCO werden als 0% Eingangssignal verrechnet.

Ein typischer Wert ist 0,5 für das Wurzelziehen und 0,0 für das Potenzieren.

Zulässiger Wahlbereich: 0...100. [Prozent]

## **1.0 PAr für Halten und Spitzenwert. [Funktion Nr. 8 und 9]**

### **1.1 P1 - Keine Funktion**

### **1.2 P2 - Keine Funktion**

### **1.3 P3 - Keine Funktion**

### **1.4 CH - Eingang**

Wahlmöglichkeit: A oder B. [Eingang]

## **1.0 PAr für Verzögerung. [Funktion Nr. 10]**

### **1.1 tAU - Zeitkonstante.**

Zulässiger Wahlbereich: 0...999. [Sekunden]

### **1.2 CH - Eingang.**

Wahlmöglichkeit: A oder B. [Eingang]

## **1.0 PAr für PID-Regler. [Funktion Nr. 11]**

### **1.1 SEt - Sollwert.**

Das Eintasten erfolgt in % der Eingangsmessspanne.

Zulässiger Wahlbereich: 0...99,9. [Prozent]

### **1.2 hP - Proportionalband.**

Das Eintasten erfolgt in % der Eingangsmessspanne.

Zulässiger Wahlbereich: 0.1...999. [Prozent]

### **1.3 tl - Integralzeit.**

Das Eintasten erfolgt in Sekunden.

Zulässiger Wahlbereich: 0...999. [Sekunden]

### **1.4 td - Differentialzeit.**

Das Eintasten erfolgt in Sekunden.

Zulässiger Wahlbereich: 0...999. [Sekunden]

### **1.5 IE - Interner oder externer Sollwert.**

Wird intern gewählt, so ist Eingang B gesperrt, und der Sollwert wird im Menü 1.1 eingestellt.

Wird extern gewählt, so ist Eingang B der Sollwert. Der Signaltyp von Eingang B und der Messbereich werden im Menü 3.0 eingestellt.

Die Wahl wird mittels Wahl von ISP im Menü 1.7 ignoriert.

Wahlmöglichkeit: I - [Intern] oder E - [Extern]

### **1.6 dl - Direkte/invertierte Regelfunktion.**

Wenn direkte Regelung gewählt wird, bewirkt ein Prozesswert >

Sollwert einen steigenden Ausgangswert. Wird invertierte Regelung gewählt, bewirkt ein Prozesswert > Sollwert einen fallenden Ausgangswert.

Wahlmöglichkeit: dir - [direkt] oder InU - [invertiert]

### **1.7 dIF - Digitale Eingangsfunktion.**

Wenn - ISP - gewählt wird, wählt der nicht aktivierte Digitaleingang den internen Sollwert, und der aktivierte Digitaleingang wählt den externen Sollwert. ISP setzt den internen Sollwert (IE) im Menü 1.5 außer Kraft.

Wird - HLd - gewählt, so bewirkt ein nicht aktiver Digitaleingang eine normale PID-Regelung im Ausgang, und ein aktiver Digitaleingang friert den Ausgangswert ein und stoppt den Integrator.

Wird - OFF - gewählt, so besitzt der Digitaleingang keine Funktion.

Wahlmöglichkeit: ISP, HLd oder OFF. [Digitaleingang]

### **1.8 PUP - Integrationswert bei Spannungsanschluss.**

Wird - rES - gewählt, so erfolgt bei Spannungsanschluss eine Rückstellung des Integrationswertes.

Wird - HLd - gewählt, so erfolgt bei Spannungsanschluss der Start mit dem Integrationswert, der vor der Spannungsunterbrechung gültig war.

Wahlmöglichkeit: rES oder HLd [Integrationswert]

## **1.0 PAr für: Manueller/automatischer Regler/Signalsimulator. [Funktion Nr. 12]**

### **1.1 StP - Prozentwert für stufenweise Auf- oder Abwärtsregelung.**

Gewählt wird der Prozentwert, um den der Ausgang springen soll, wenn ein Aufwärts- oder Abwärtssignal gemessen wird.

Wahlmöglichkeit: 0...99,9 [Prozent]

### **1.2 IE - Intern oder extern aufwärts / abwärts.**

Wenn - I - gewählt wird und die Anzeige im Menü 0.0 steht, springt der Ausgang jedesmal, wenn die Pfeiltasten mit dem im Menü 1.1 eingestellten Wert aktiviert werden.

Wenn - E - gewählt wird, so kann ein externes Strom- / Spannungssignal für eine Aufwärts- / Abwärtsfunktion verwendet werden.

Für "abwärts" wird ein Signal < 40% der Eingangsmessspanne angeschlossen. Für "aufwärts" wird ein Signal > 60% der Eingangsmessspanne angeschlossen.

Sowohl auf intern als auch auf extern existiert eine

Wiederholungsfunktion, so dass eine fortgesetzte Aktivierung in einer Aufwärts- / Abwärtsfunktion mit steigender Geschwindigkeit resultiert.

Wahlmöglichkeit: I - [Intern] oder E [Extern].

### 1.3 dIF - Wahl einer digitalen Eingangsfunktion.

Wird - InP - gewählt, so bewirkt ein nicht aktivierter Digitaleingang eine Autofunktion, wobei der Wert des Eingangs A an den Ausgang übertragen wird. Ein aktivierter Digitaleingang bewirkt manuelle Funktion, wobei der Ausgang den Wert des Eingangs A bei Aktivierung annimmt. Der Ausgangswert kann danach manuell aufwärts oder abwärts aktiviert werden.

Wird - OFF - gewählt, bewirkt dies zwangsweise eine Autofunktion.

Wird - ON - gewählt, bewirkt dies zwangsweise eine manuelle Funktion.

Wahlmöglichkeit: InP, OFF oder ON. [Digitaleingang]

### 1.0 PAr für Signalbegrenzer. [Funktion Nr. 13]

#### 1.1 IL - Minimaler Ausgangswert.

Das Eintasten erfolgt in Prozent der Ausgangsmessspanne.

Zulässiger Wahlbereich: 0...100. [Prozent]

#### 1.2 IH - Maximaler Ausgangswert.

Das Eintasten erfolgt in Prozent der Ausgangsmessspanne.

Zulässiger Wahlbereich: 0...100. [Prozent]

#### 1.3 IE - Interne / externe Signalbegrenzung.

Wenn - I - gewählt wird, so wird der andere Analogeingang ignoriert, und die Signalbegrenzung folgt den eingestellten IL- und IH-Werten.

Wenn - EL - gewählt wird, so folgt die obere Begrenzung dem eingestellten IH, während die untere Begrenzung dem anderen Analogeingang folgt.

Wenn - EH - gewählt wird, folgt die untere Begrenzung dem eingestellten IL, während die obere Begrenzung dem anderen Analogeingang folgt.

Wahlmöglichkeit: I - [Intern], EL - [Extern] oder EH - [Extern hoch]

#### 1.4 CH - Eingang.

Bestimmt wird der Eingang, dem der Ausgang folgen soll.

Wahlmöglichkeit: A oder B. [Eingang]

### 1.0 PAr für Mittelwertbildung. [Funktion Nr. 14]

#### 1.1 AtI - Mittelungszeit.

Gewählt wird die Zeit in Sekunden, über die der Eingang gemittelt werden soll, ehe er an den Ausgang übertragen wird.

Zulässiger Wahlbereich: 0,1...999. [Sekunden]

### 1.2 StS - Stapelgröße (Stack)

Speicheranzahl. Die Zeit zwischen den Aktualisierungen des Ausgangs ist AtI dividiert mit StS.

Zulässiger Wahlbereich: 1...14. [Speicher]

### 1.3 CH - Eingang.

Gewählt wird der Eingang, der vor seiner Übertragung zum Ausgang gemittelt werden soll.

Wahlmöglichkeit: A oder B. [Eingang]

### 1.0 PAr für Steigungsgeber (Eingang A). [Funktion Nr. 15]

#### 1.1 tAU - Zeitkonstante für exponentielle Mittelung des Eingangs.

Zulässiger Wahlbereich: 0,00...999. [Sekunden]

#### 1.2 dIL - Kleinste Steigung für 0% Ausgangswert.

Gewählt wird der Steigungswert in Prozent der Eingangsmessspanne, welche 0% Ausgangssignal entsprechen soll.

Ein typischer Wert ist 0,0.

Zulässiger Wahlbereich: -99...100 [Prozent]

#### 1.3 dIH - Größter Steigungswert für 100% Ausgangswert.

Gewählt wird der Steigungswert in Prozent der Eingangsmessspanne, welcher 100% Ausgangssignal entsprechen soll.

Ein typischer Wert ist 5,0. Er sollte jedoch der jeweiligen Anwendung angepasst werden.

Zulässiger Wahlbereich: -99...100. [Prozent]

#### 1.4 dt3 - Zeitraum in Sekunden \*1000 zwischen Ablesungen von Eingangswerten.

Der Zeitraum zwischen den Ablesungen am Eingang wird teilweise in diesem Menü und teilweise im Menü 1.5 gewählt. Der gesamte Zeitraum ist die Summe, gebildet aus den Menüs 1.4 und 1.5, mit einer Begrenzung 0,02... 3600 Sekunden.

Ein typischer Wert ist 0. Er muss aber der jeweiligen Anwendung angepasst werden.

Zulässiger Wahlbereich: 0...003. [Sekunden\*1000]

#### 1.5 dt0 - Zeitraum in Sekunden zwischen Ablesungen von Eingangswerten.

Der Zeitraum zwischen den Ablesungen am Eingang wird teilweise in diesem Menü und teilweise im Menü 1.4 gewählt. Der gesamte Zeitraum ist die Summe, gebildet aus den Menüs 1.4 und 1.5, mit einer Begrenzung 0,02... 3600 Sekunden.



Ein typischer Wert ist 1,0. Er muss aber der jeweiligen Anwendung angepasst werden.

Zulässiger Wahlbereich: 0,02...999. [Sekunden]

### **1.0 PAr - für Analog-Multiplexer. [Funktion Nr. 16]**

Der Eingang, der an den Ausgang übertragen werden soll, wird über den Digitaleingang gewählt.

Eingang A ist gewählt, wenn der Digitaleingang nicht aktiviert ist.

Eingang B ist gewählt, wenn der Digitaleingang aktiviert ist.

#### **1.1 P1 - Skalierungsfaktor für Eingang A.**

Ein typischer Wert ist 1,0.

Zulässiger Wahlbereich: -99...999. [Faktor]

#### **1.2 P2 - Skalierungsfaktor für Eingang B.**

Ein typischer Wert ist 1,0.

Zulässiger Wahlbereich: -99...999. [Faktor]

### **2.0 InA - Eingang A.**

Das Eingangssignal kann invertiert werden, indem man den 0%-Wert größer als den 100%-Wert wählt.

#### **2.1 IAL - Einstellung von 0% Eingangssignal.**

Zulässiger Wahlbereich: Strom 0,0...20,0 [mA] oder Spannung 0,0...10,0 [VDC].

Für Module mit Pt100- Eingang beträgt die zulässige 0%-Temperatur -99...+850[°C].

#### **2.2 IAH - Einstellung von 100% Eingangssignal.**

Zulässiger Wahlbereich: Strom 0,0...20,0 [mA] oder Spannung 0,0...10,0 [VDC].

Für Module mit Pt100-Eingang beträgt die zulässige 100%-Temperatur -99...+850 [°C].

#### **2.3 UI - Wahl des Strom- / Spannungseingangs.**

Ein Überbrücker auf der Platine muss beim Wechsel zwischen Strom- und Spannungseingang umgesetzt werden.

Für Module mit Pt100-Eingang besitzt dieses Menü keine Funktion.

Wahlmöglichkeit: I - [Strom] oder U - [Spannung].

### **3.0 InB - Eingang B.**

Das Eingangssignal kann invertiert werden, indem man den 0%-Wert größer als den 100%-Wert wählt.

#### **3.1 IbL - Einstellung von 0% Eingangssignal.**

Zulässiger Wahlbereich: Strom 0,0...20,0 [mA] oder Spannung 0,0...10,0 [VDC].

#### **3.2 IbH - Einstellung von 100% Eingangssignal.**

Zulässiger Wahlbereich: Strom 0,0...20,0 [mA] oder Spannung 0,0...10,0 [VDC].

#### **3.3 UI- Wahl des Strom- / Spannungseingangs.**

Ein Überbrücker auf der Platine muss beim Wechsel zwischen Strom- und Spannungseingang umgesetzt werden.

Wahlmöglichkeit: I - [Strom] oder U - [Spannung].

### **4.0 OUT - Ausgang.**

Das Ausgangssignal kann invertiert werden, indem man den 0%-Wert größer als den 100%-Wert wählt.

#### **4.1 OL - Einstellung von 0% Ausgangssignal**

Zulässiger Wahlbereich: Strom 0,0...20,0 [mA] oder Spannung 0,0...10,0 [VDC].

#### **4.2 OH - Einstellung von 100% Ausgangssignal.**

Zulässiger Wahlbereich: Strom 0,0...20,0 [mA] oder Spannung 0,0...10,0 [VDC].

#### **4.3 UI- Wahl des Strom- / Spannungsausgangs.**

Die Grundkalibrierungsdaten, die im Modul liegen, sind verschieden je nach Wahl des Ausgangssignalbereichs, so dass über die intern montierten Widerstände der Stromausgang stromkalibriert und der Spannungsausgang spannungskalibriert ist.

Ein Überbrücker auf der Platine muss beim Wechsel zwischen der Ausgangsspannung vom Bereich 0...1 zum Bereich 0...10 VDC umgesetzt werden.

Wahlmöglichkeit:

001= Stromausgang im Bereich 0...10 mA

002= Stromausgang im Bereich 0...20 mA (z. B. 4...20 mA)

003= Spannungsausgang im Bereich 0...500 mV

004= Spannungsausgang im Bereich 0...1 V (z. B. 0,2...1 V)

005= Spannungsausgang im Bereich 0...5 V

006= Spannungsausgang im Bereich 0...10 V

#### 4.4 Or - Wahl der Bereichsüberschreitung.

Wählt man ON, kann der Ausgang die gewählte Ausgangsmessspanne mit  $\pm 3\%$  überschreiten, jedoch nur innerhalb des Bereichs 0...20,5 mA / 0...10,25 VDC.

Wählt man OFF, ist der Ausgang auf die gewählte Ausgangsmessspanne begrenzt.

Wahlmöglichkeit: ON oder OFF. [Überschreitung zulassen]

### 5.0 APP - Anwendungswahl.

#### 5.1FU<sub>n</sub> - Funktionswahl.

Wahlmöglichkeiten:

**001 = Addition von 2 analogen Signalen ( $P1 \cdot A + P2 \cdot B + P3$ ).**

**002 = Subtraktion von 2 analogen Signalen; ( $P1 \cdot A - P2 \cdot B + P3$ ) oder ( $P2 \cdot B - P1 \cdot A + P3$ )**

**003 = Max. Auswahl von 2 analogen Signalen; Max. ( $P1 \cdot A, P2 \cdot B$ ) + P3**

**004 = Min. Auswahl von 2 analogen Signalen Min. ( $P1 \cdot A, P2 \cdot B$ ) + P3**

**005 = Multiplikation von 2 analogen Signalen ( $P1 \cdot A \cdot B$ ) + P3**

**006 = Division von 2 analogen Signalen ( $P1 \cdot A/B$ ) + P3 oder ( $P1 \cdot B/A$ ) + P3**

**007 = Wurzelziehung/Potenzfunktion ( $P1 \cdot (A \text{ oder } B)^{P2}$ ) + P3**

A und B sind die Eingangssignale für die Kanäle A bzw. B. P1 und P2 sind Skalierungsfaktoren, welche mit den Kanälen A bzw. B multipliziert werden. Wenn die Skalierungsfaktoren 1 sind, geht das Eingangssignal mit seinem vollen Wert ein. Ein Skalierungsfaktor von 0,5 gewichtet das Eingangssignal zur Hälfte seines Wertes. Bei den Funktionen Multiplikation, Division, Wurzelziehung und Potenzierung muss der Skalierungsfaktor als P1 eingestellt werden. Beim Wurzelziehen und Potenzieren ist P2 der Exponent. Ein Exponent von 0,5 bedeutet Quadratwurzelfunktion, ein Exponent von 2 erhebt in die 2. Potenz.

P3 ist ein Berechnungsoffset, das auf Werte zwischen 0 und 1 (0...100%) eingestellt, und dem jeweiligen Ausgangssignalebereich hinzugefügt wird. Ist der Ausgang z. B. auf einen Signalebereich von 10...20 mA eingestellt, führt ein P3-Wert von 0,5 eine zusätzliche Verschiebung (Offset) von 50% des Ausgangsmessbereichs mit sich, so dass der Signalebereich bei 15 mA beginnt und bei 20 mA begrenzt wird. Bei weitaus den meisten Berechnungen muss das Berechnungsoffset auf 0 eingestellt werden, kann jedoch bei komplexen Berechnungen zum Verschieben des Ausgangssignalebereichs verwendet werden.

Bei Berechnung der Skalierungsfaktoren haben die Eingangs- und Ausgangsbereiche immer Werte zwischen 0 und 1. Bei Addition von 2 gleich skalierten Eingangssignalen von z. B. 4...20 mA sollte der Ausgang 8... 40 mA bei gleicher Skalierung abgeben. Da der Ausgang jedoch den Standardsignalen 0/4...20 mA folgt, bedeutet dies, dass die Skalierung des Ausgangs das Zweifache der Skalierung des Eingangs ist. Deshalb darf jeder Eingang nur mit der Hälfte der Ausgangsskalierung gewichtet werden. Die Zahlen können in die Formel ( $P1 \cdot A + P2 \cdot B + P3$ ) = 1 eingesetzt werden, die bei obiger Betrachtung ( $0.5 \cdot 1 + 0.5 \cdot 1 + 0$ ) = 1 ergibt.

Die Berechnung bei einer Addition von 2 verschiedenen skalierten Eingangssignalen kann auf folgende Weise geschehen:

Signal A beträgt 4...20 mA, entsprechend einem Durchfluss von 0...100 m<sup>3</sup>/h

Signal B beträgt 4...20 mA, entsprechend einem Durchfluss von 0...150 m<sup>3</sup>/h

Das Ausgangssignal von 4...20 mA muss einem Durchfluss von 0...250 m<sup>3</sup>/h entsprechen.

Signal A geht mit 100/250 ein, was einem Skalierungsfaktor P1 von 0,4 entspricht.

Signal B geht mit 150/250 ein, was einem Skalierungsfaktor P2 von 0,6 entspricht.

#### **008 = Abtasten und Ergebnis speichern (Sample Hold):**

Wenn der digitale Eingang deaktiviert ist, folgt der analoge Ausgang dem gewählten analogen Eingang (A oder B). Wenn der digitale Eingang aktiv ist, wird der gewählte analoge Eingangswert gehalten, bis der Digitaleingang deaktiviert wird. Der Haltewert wird gespeichert und ist auch nach einem Ausfall der Versorgungsspannung zugänglich.

#### **009 = Spitzenwert speichern (Peak Hold):**

Wenn der digitale Eingang deaktiviert ist, wird der größte Wert des seit der letzten Rückstellung gewählten analogen Eingangs (A oder B) gehalten. Der aktive Digitalausgang stellt den Spitzenwert zurück. Durch Invertieren des Eingangs- und Ausgangssignals wird der kleinste Eingangswert gehalten. Der Spitzenwert wird gespeichert und ist auch nach einem Ausfall der Versorgungsspannung zugänglich.

#### **010 = Zeitverzögerung:**

Der Ausgang folgt den gewählten Eingangswerten (A oder B), gemittelt nach einer Exponentialfunktion.

**011 = PID-Regler:**

Bei einem korrekt eingestellten PID-Regler wird der stationäre Fehler immer gegen null gehen. Das bedeutet, dass man bei korrekter Einstellung von  $X_p$ ,  $T_i$  und  $T_d$  eine Regelgenauigkeit angenähert gleich der Genauigkeit erhalten kann, mit der man den Verfahrenswert messen kann. Es ist daher wichtig, dass das Proportionalband  $X_p$ , die Integralzeit  $T_i$  und die Differentialzeit  $T_d$  dem jeweiligen Verfahren angepasst sind. Ehe man mit der Parametereinstellung beginnt, muss der Regelmodus direkt / invertiert festgelegt werden. Direkte Regelung bewirkt, dass der Ausgang steigt, wenn der Verfahrenswert  $>$  Sollwert ist. Mindererfahrene Benutzer können mit Vorteil folgende Faustregel zur Bestimmung der Verfahrensparameter anwenden:

1.  $X_p$  auf max. einstellen,  $T_i$  und  $T_d$  auf 0 (nur bei Proportionalregelung).
2.  $X_p$  reduzieren, bis das Verfahren zu schwingen beginnt.
3.  $T_i$  auf das Doppelte erhöhen.
4.  $T_i$  auf max. einstellen.
5.  $T_i$  reduzieren, bis das Verfahren wieder zu schwingen beginnt.
6.  $T_i$  auf das Doppelte erhöhen.
7. Wenn der Regler zum Finden seines Sollwertes zu lange braucht, kann die Differentialregelung aktiviert werden. Das Differentialglied liefert einen Regelzuschuss, abhängig von der Anstiegsgeschwindigkeit des Verfahrenssignals.

Die Einstellung variiert daher stark von Verfahren zu Verfahren.

**012 = Manueller / Automatischer Regler:**

Der digitale Eingang wird zum Umschalten zwischen manuellem und automatischem Zustand benutzt. Im automatischen Zustand folgt der analoge Ausgang dem Eingang A. Beim Wechsel zum manuellen Zustand wird der analoge Ausgang gehalten und kann danach manuell aufwärts oder abwärts aktiviert werden. Der Ausgang hält die manuelle Einstellung für unbegrenzte Zeit. Die Einstellung wird gespeichert, auch nach einem Versorgungsausfall.

**013 = Signalbegrenzer:**

Der Ausgang folgt den Eingangswerten im Bereich zwischen min. und max. linear. Bei Eingangssignalen außerhalb der Einstellungen min. oder max. wird der Ausgang beim Minimal- oder Maximalwert festgehalten. Es ist möglich, entweder den Minimal- oder den Maximalwert extern über den analogen Eingang zu setzen.

**014 = Mittelungsfunktion:**

Die Mittelungsfunktion ist eine genaue Mittelung der Eingangswerte, da diese alle 20 ms (50 Hz) oder alle 33 ms (60 Hz) abgelesen werden. Für die Mittelungsfunktion gibt es 2 Parametereinstellungen: ATI - Mittelungszeit und StS - Stapelgröße (Stack). Die Mittelungszeit ist die Zeit, über die gemittelt wird. Im Stack (1...14) wird die älteste Messung laufend durch den Mittelwert der neuen ersetzt. Der Ausgang wird mit dem Mittelwert des Stacks aktualisiert. Die Zeit zwischen den Aktualisierungen des Ausgangs wird von der Mittelungszeit, dividiert mit der Stackgröße (ATI/StS), bestimmt. Wenn  $ATI/StS < 20$  bzw. 33 ms ist, wird der Ausgang alle 20 oder 33 ms aktualisiert.

Bei einer Mittelungszeit von 10 Sekunden und einer Stackgröße von 1 vergehen 10 Sekunden zwischen den Aktualisierungen des Ausgangs.

**015 = Steigungsgeber dl/dt-Funktion:**

Der Steigungsgeber wandelt die Steigung des Eingangs A (dl) nach einer vorgewählten Zeitspanne in ein analoges Ausgangssignal. Jedesmal, wenn die gewählte Zeitspanne (dt) abgelaufen ist, wird der Eingangswert abgelesen. Die letzte Ablesung wird mit der vorherigen verglichen, und der Unterschied zwischen den beiden Werten ist die Steigungsgröße des Eingangssignals, die in ein analoges Ausgangssignal umgesetzt wird. Der Ausgang wird jedesmal nach Ablauf einer Zeitspanne (dt) aktualisiert. Der Steigungswert kann positiv oder negativ gewählt werden. Es ist möglich, das Eingangssignal nach einer Exponentialfunktion zu mitteln, so dass die Funktion für unruhige Signale verwendet werden kann.

**Beispiel:**

Minimaler Steigungswert (dIL) = 0%.

Maximaler Steigungswert (dIH) = -1%.

Zeitspanne = 5 Sekunden.

Analoger Ausgang = 4...20 mA.

Ergebnis:

Erfolgt nach 5 Sekunden keine Änderung des Eingangswertes, so beträgt der Ausgangswert 4 mA. Wenn der Eingangswert nach 5 Sekunden um 0,5% gefallen ist, so beträgt der Ausgangswert 12 mA. Wenn der Eingangswert nach 5 Sekunden um 1% gefallen ist, so beträgt der Ausgangswert 20 mA.

**016 = Analog-Multiplexer:**

Formel =  $(P1 \cdot A)$  und  $(P2 \cdot B)$ .

Der Eingang (A oder B), welcher zum Ausgang übertragen werden soll,

wird über den Digitaleingang gewählt. Eingang A ist gewählt, wenn der Digitaleingang nicht aktiviert ist. Eingang B ist gewählt, wenn der Digitaleingang aktiviert ist. P1 und P2 sind Skalierungsfaktoren, die jeweils mit den Eingängen A und B multipliziert werden. Wenn der Skalierungsfaktor 1 beträgt, wird das Eingangssignal mit seinem vollen Wert gewichtet. Ein Skalierungsfaktor 0,5 gewichtet das Eingangssignal mit der Hälfte seines Wertes.

### 5.2 FrQ - Frequenz

Gleichtakt-Frequenzunterdrückung.  
Wahlmöglichkeit: 50 oder 60. [Hz]

### 5.3 dSP - DisTableauanzeige in normalem Zustand

Die Anzeige ist in % für den vollen Bereich. Für Moduls mit Pt100 Eingang besteht die Möglichkeit für eine Anzeige in °C.  
Wahlmöglichkeit: A oder B [Eingang], OUt [Ausgang] oder °C [Temperatur].

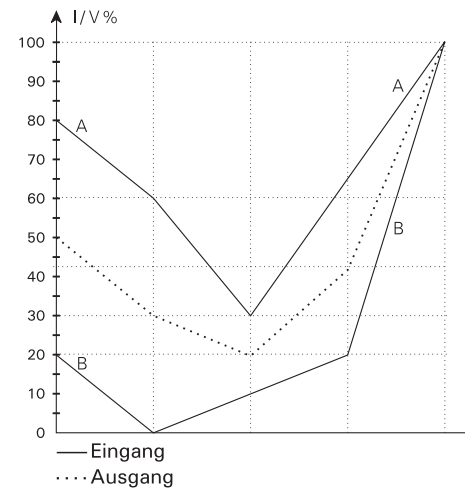
### 5.4 PAS - Passwort

Sofern das Passwort 040 ist, können Änderungen in allen Menüpunkten vorgenommen werden. Sofern das Passwort <> 040 ist, ist die Programmierung in allen Menüpunkten blockiert, aber offen für das Ablesen der Einstellung.  
Wahlmöglichkeit: 0...999. [Passwort]

## Graphische Abbildung der Funktionen 1...4

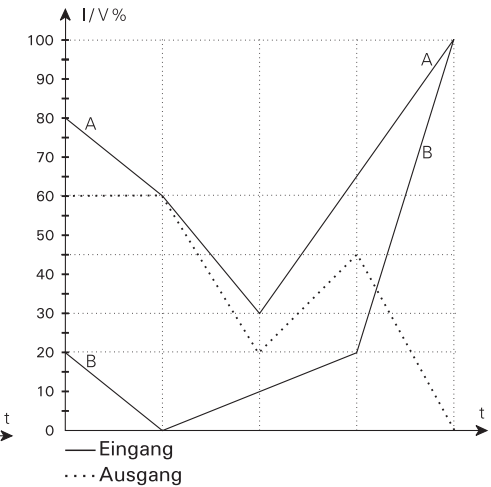
Addition FUN 001, (A + B)

P1 = 0.5, P2 = 0.5, P3 = 0.0



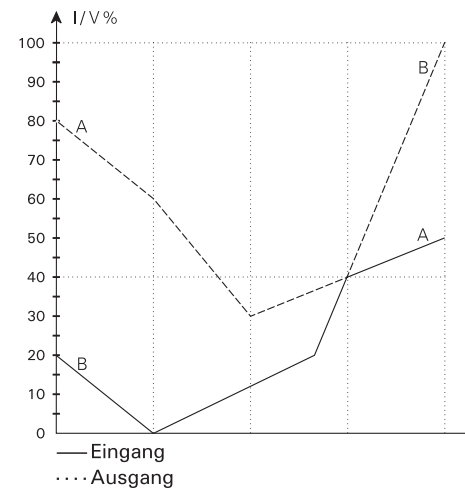
Subtraktion FUN 002, (A - B)

P1 = 1.0, P2 = 1.0, P3 = 0.0



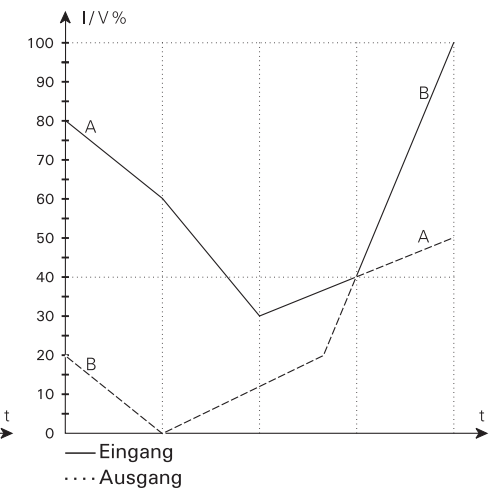
Max. Auswahl FUN 003, (max. A & B)

P1 = 1.0, P2 = 1.0, P3 = 0.0



Min. Auswahl FUN 004, (min. A & B)

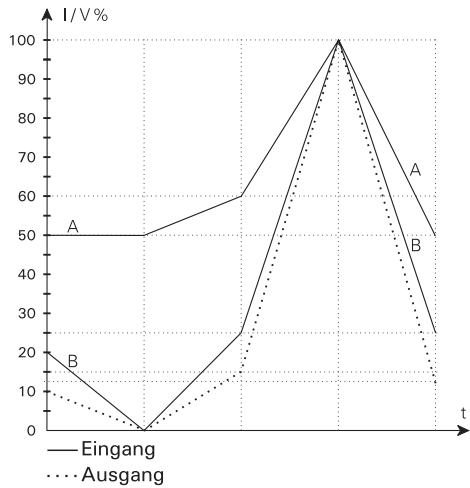
P1 = 1.0, P2 = 1.0, P3 = 0.0



## Graphische Abbildung der Funktionen 5...8

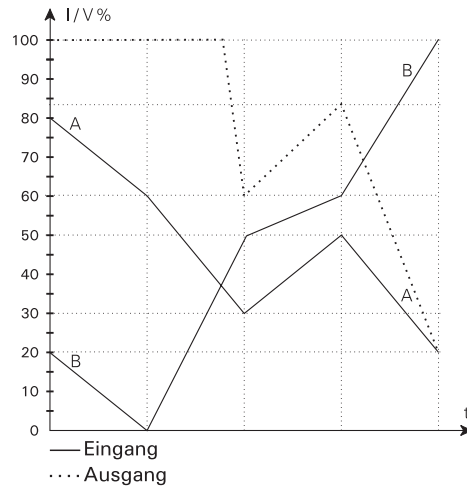
**Multiplikation FUN 005, (A \* B)**

P1 = 1.0, P2 = —, P3 = 0.0



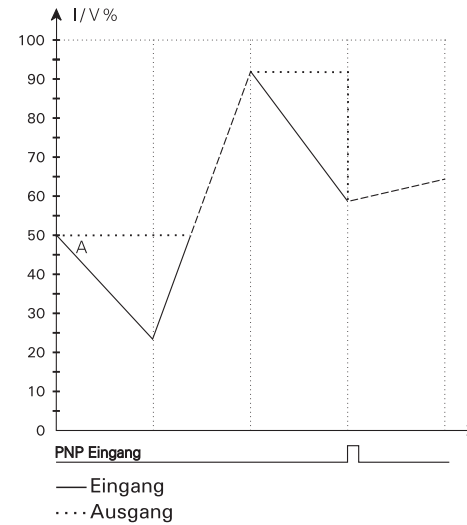
**Division FUN 006, (A / B)**

P1 = 1.0, P2 = —, P3 = 0.0, CH = B, HLd = dSA



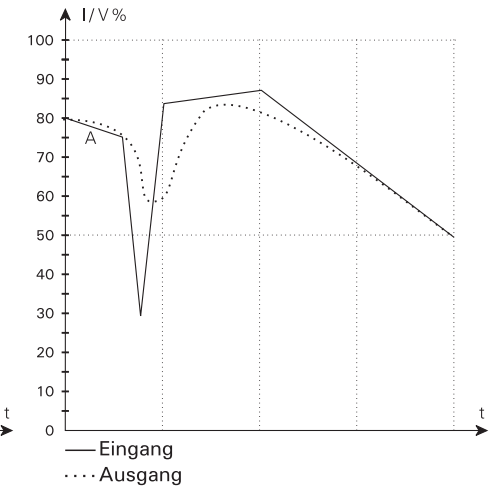
**Peak FUN 009, (A)**

P1 = —, P2 = —, P3 = —, CH = A



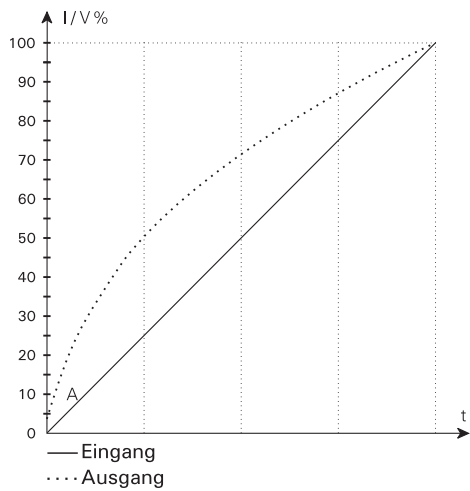
**Verzögerung FUN 010, (A)**

tAU = 5.0, CH = A



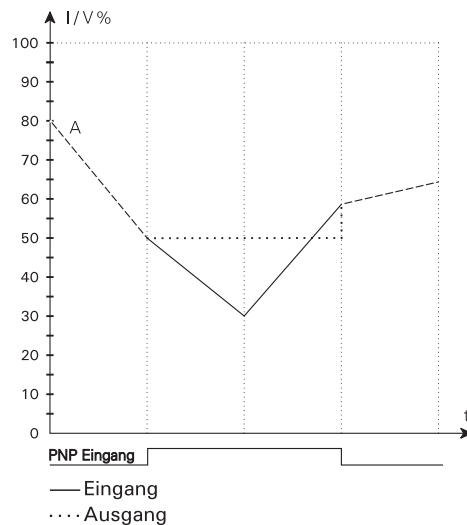
**Wurzelziehen / Potenz FUN 007, ( $\sqrt{A}$ )**

P1 = 1.0, P2 = 0.5, P3 = 0.0, CH = A, LCO = 0.5



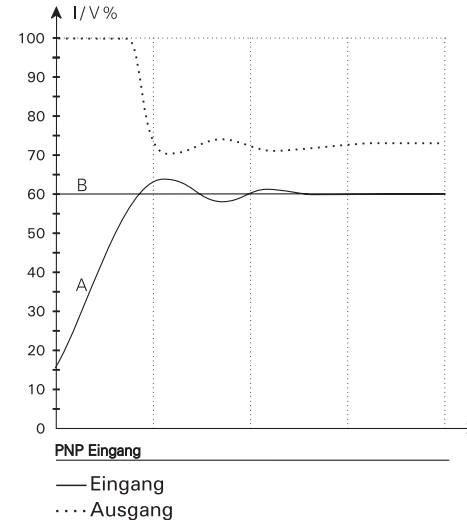
**Halten FUN 008, (A)**

P1 = —, P2 = —, P3 = —, CH = A



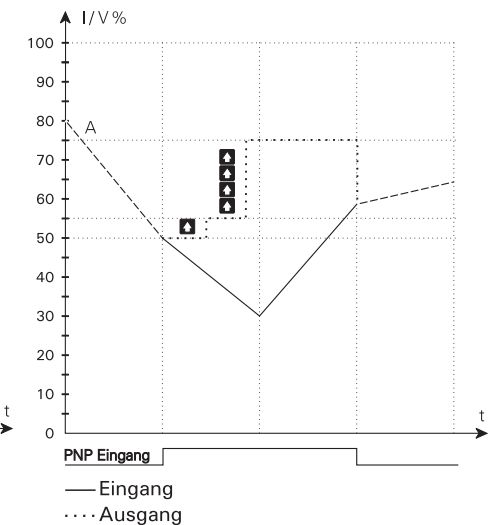
**PID-Regler FUN 011**

SEt = 60.0, hP = 10.0, tI = 5.0, tD = 0.0  
IE = I, dI = lnU, dF = OFF, PUP = rES



**Man. / Auto. Regler FUN 012**

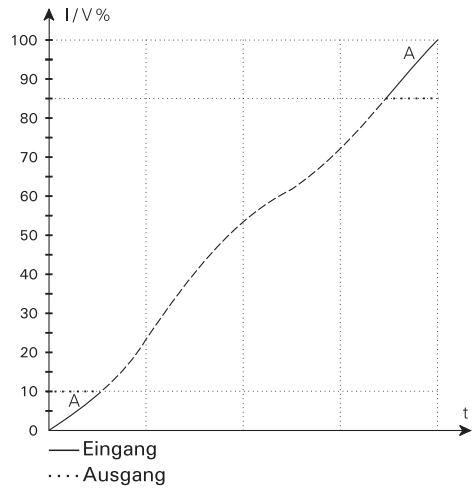
StP = 5.0, IE = I, dIF = lnP



# Graphische Abbildung der Funktionen 13...16

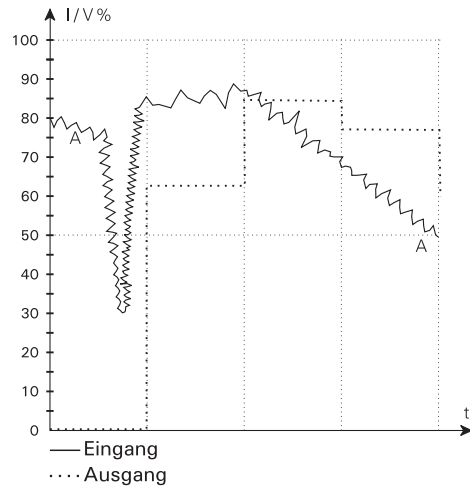
**Signalbegrenzer FUN 013, ( A )**

IL = 10.0, IH = 85.0, CH = A



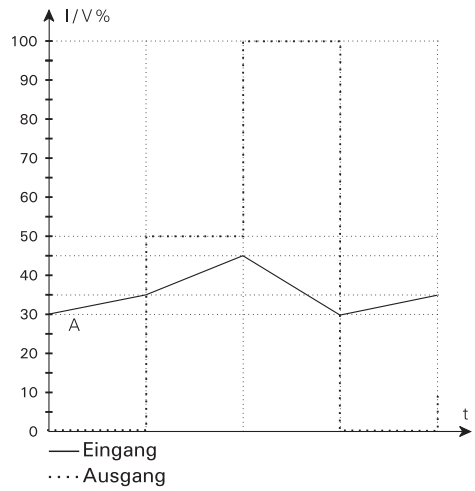
**Mittlung FUN 014, ( A )**

Atl = 5.0, StS = 1.0, CH = A



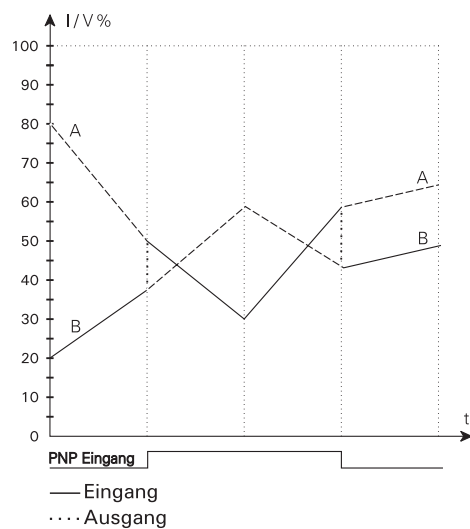
**Steigungsgeber FUN 015, ( A )**

tAU = 0.0, dIL = 0.0, dIH = 10.0  
dt3 = 0.0, dt0 = 1.0



**Analog-Multiplexer FUN 016**

P1 = 1.0, P2 = 1.0



**DK** ▶ PR electronics A/S tilbyder et bredt program af analoge og digitale signalbehandlingsmoduler til industriel automation. Programmet består af Isolatorer, Displays, Ex-barrierer, Temperaturtransmittere, Universaltransmittere mfl. Vi har modulerne, du kan stole på i selv barske miljøer med elektrisk støj, vibrationer og temperaturudsving, og alle produkter opfylder de strengeste internationale standarder. Vores motto »Signals the Best« er indbegrebet af denne filosofi – og din garanti for kvalitet.

**UK** ▶ PR electronics A/S offers a wide range of analogue and digital signal conditioning modules for industrial automation. The product range includes Isolators, Displays, Ex Interfaces, Temperature Transmitters, and Universal Modules. You can trust our products in the most extreme environments with electrical noise, vibrations and temperature fluctuations, and all products comply with the most exacting international standards. »Signals the Best« is the epitome of our philosophy – and your guarantee for quality.

**FR** ▶ PR electronics A/S offre une large gamme de produits pour le traitement des signaux analogiques et numériques dans tous les domaines industriels. La gamme de produits s'étend des transmetteurs de température aux afficheurs, des isolateurs aux interfaces SI, jusqu'aux modules universels. Vous pouvez compter sur nos produits même dans les conditions d'utilisation sévères, p.ex. bruit électrique, vibrations et fluctuations de température. Tous nos produits sont conformes aux normes internationales les plus strictes. Notre devise »SIGNALS the BEST« c'est notre ligne de conduite - et pour vous l'assurance de la meilleure qualité.

**DE** ▶ PR electronics A/S verfügt über ein breites Produktprogramm an analogen und digitalen Signalverarbeitungsmodulen für die industrielle Automatisierung. Dieses Programm umfasst Displays, Temperaturtransmitter, Ex- und galvanische Signalrenner, und Universalgeräte. Sie können unsere Geräte auch unter extremen Einsatzbedingungen wie elektrisches Rauschen, Erschütterungen und Temperaturschwingungen vertrauen, und alle Produkte von PR electronics werden in Übereinstimmung mit den strengsten internationalen Normen produziert. »Signals the Best« ist Ihre Garantie für Qualität!

## Subsidiaries

France	
PR electronics Sarl Zac du Chêne, Activillage 4, allée des Sorbiers F-69673 Bron Cedex	sales@preelectronics.fr tel. +33 (0) 4 72 14 06 07 fax +33 (0) 4 72 37 88 20
Germany	
PR electronics GmbH Im Erlengrund 26 D-46149 Oberhausen	sales@preelectronics.de tel. +49 (0) 208 62 53 09-0 fax +49 (0) 208 62 53 09 99
Italy	
PR electronics S.r.l. Via Giulietti 8 IT-20132 Milano	sales@preelectronics.it tel. +39 02 2630 6259 fax +39 02 2630 6283
Spain	
PR electronics S.L. Avda. Meridiana 354, 9 <sup>a</sup> B E-08027 Barcelona	sales@preelectronics.es tel. +34 93 311 01 67 fax +34 93 311 08 17
Sweden	
PR electronics AB August Barks gata 6A S-421 32 Västra Frölunda	sales@preelectronics.se tel. +46 (0) 3149 9990 fax +46 (0) 3149 1590
UK	
PR electronics UK Ltd Middle Barn, Apuldram Chichester West Sussex, PO20 7FD	sales@preelectronics.co.uk tel. +44 (0) 1243 776 450 fax +44 (0) 1243 774 065
USA	
PR electronics Inc 11225 West Bernardo Court Suite A San Diego, California 92127	sales@preelectronics.com tel. +1 858 521 0167 fax +1 858 521 0945

## Head office

Denmark	www.preelectronics.com
PR electronics A/S	sales@preelectronics.dk
Lerbakken 10	tel. +45 86 37 26 77
DK-8410 Rønde	fax +45 86 37 30 85

