



INTRODUKTIE PID ;

De **2HEAT-PID** thermostaat is een hoogwaardige regelunit die voor tal van toepassingen kan worden gebruikt.

De **2HEAT-PID** is een zeer geavanceerde thermostaat met een hoge mate van betrouwbaarheid, en zeer eenvoudig te bedienen en in te stellen.

De **2HEAT-PID** thermostaat kan een temperatuurwaarde meten van $-50 \sim +1600$ °C, met de bijgeleverde sensor is deze waarde $-50 \sim +150$ °C.

De **2HEAT-PID** wordt gevoed middels een voedingsspanning van 230Vac, en is voorzien van een spanningsvrij wisselcontact en een sepeeraat alarmcontact (maximaal 250Vac/5A ohmse belasting).

De **2HEAT-PID** is voorzien van geavanceerde instellingen, hierbij kunnen de volgende aanpassingen worden gemaakt: toetsenblokkering, instelbare alarm temp., instelbare hoog/laag temperatuur, temp. callibratie, PID auto setting, PID handmatige instellingen, instelbare hysteresis, display precisie, graden C / F, Filter modus

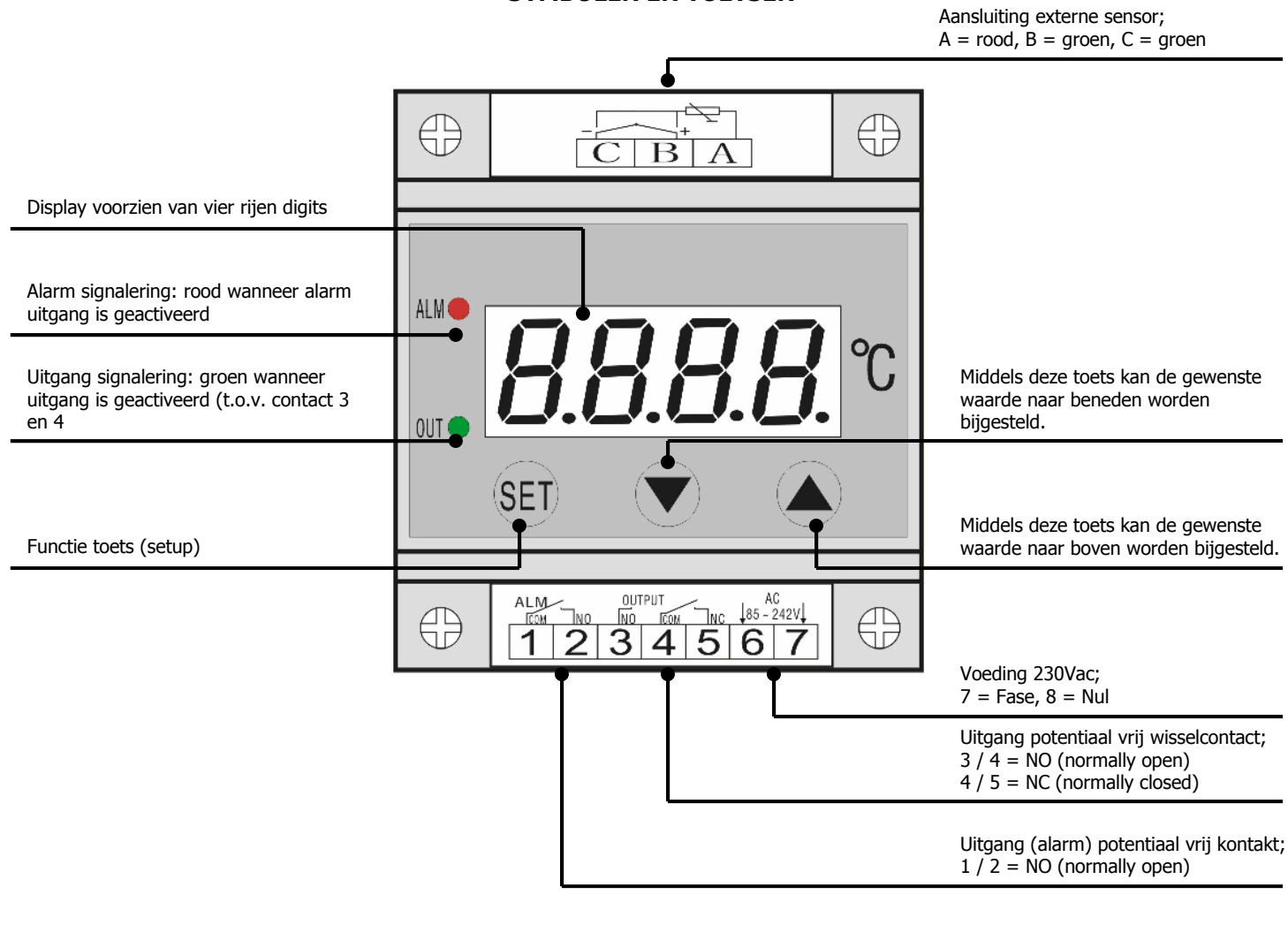
SPECIFICATIES PID ;

- Bedrijfsspanning:	230Vac.
- Maximale aansluitspanning/stroom:	0~250Vac / 5A (ohmse belasting).
- Max. aansluitspanning/stroom alarm:	0~250Vac / 5A (ohmse belasting).
- Afmetingen thermostaat:	62 x 52 x 80mm, Din rail montage.
- Afmetingen display:	50 x 15mm, 4 digits.
- Temperatuurmeting:	externe sensor, $-50 \sim +150$ °C met bijgeleverde sensor.
- Sensorkeuze:	ja, 7 sensor keuzes mogelijk.
- Lengte externe sensor:	250cm, 3-draads, voorzien van RVS eindstuk.
- Sensorbewaking:	Ja, regelunit schakelt uit bij een defecte sensor.
- Montage wijze:	DIN rail.
- Instelbare temperatuurwaarde:	$-50 \sim +150$ °C ($-199 \sim +1600$ °C mogelijk).
- Schakel differentie Temperatuur:	0.1 ~ 100°C (standaard instelling: 1°C), in stapjes van 0.1°C.
- PID modus / aan-uit:	Ja / ja.
- IJken thermostaat:	Ja, deze waarde is instelbaar: +/- 20°C in stapjes van 0.1°C.
- Toetsvergrendeling:	Ja.
- Minimale / maximale temp. begrenzing:	Ja, beide waardes zijn instelbaar.
- Keuze °C / °F:	Ja.
- Certificeringen:	CE, EN, ISO.

UITLEG SYMBOLEN EN DISPLAY PID;

De **2HEAT-PID** is voorzien van diverse symbolen, deze symbolen hebben als functie om het bedieningscomfort te vereenvoudigen.

SYMBOLEN EN TOETSSEN



MONTAGE VAN DE 2HEAT-PID;

De **2HEAT-PID** is heel eenvoudig te monteren en aan te sluiten, veiligheid en de normgeving dient in acht te worden genomen. Schakel altijd de spanning uit tijdens deze werkzaamheden en lees deze omschrijving nauwkeurig. De aansluitspanning bedraagt 230Vac, de maximale belastbaarheid is 5A.

- Plaats de **PID** in een kastje die is voorzien van een DIN-rail.
- Sluit de bedrading op de PID: 1 & 2 = NO, alarm contact, 3, 4 & 5 = NO/NC uitgang, 6 & 7 = aansluiting voeding, A, B & C = 3-draads sensor. De uitgangen kunnen maximaal 5 A (ohmse belasting) schakelen!
- Plaats de **PID** niet achter een deur, in de nabijheid van warmte of vocht genererende apparaten en in zonlicht.

Nadat de **2HEAT-PID** is aangesloten doet de thermostaat een zelf test van een paar seconden, de display vertoont binnen 2 seconden de volgende symbolen;

- 8888
- []
- HH

GEAVANCEERDE INSTELLINGEN ;

De **2HEAT-PID** is voorzien van tal van instellingen die via het menu kunnen worden gewijzigd, de gewenste temperatuurwaarde kan handmatig worden ingesteld:

- Druk 2 ~ 3 seconden op de ▲ of de ▼ toets. De getallenreeks in de display kan nu worden bijgesteld naar de gewenste waarde.
- Wanneer U de ▲ of de ▼ toets niet meer ingedrukt houdt, dan zal de getallenreeks gaan knipperen in de display, druk op de toets **SET** om de ingestelde waarde te bevestigen.
- De display geeft nu de te meten temperatuurwaarde weer.

Om in het eerste menu te komen, druk ca. 3 seconden op de **SET** toets, **AL** knippert in de display. Onderstaande getallen waardes kunnen middels de ▲ of de ▼ toets worden gewijzigd. Druk op **SET** voor de volgende stappen.

Eerste Menu	Stap	Code	Beschrijving Code	Instelbereik	Omschrijving	Fabrieks instelling
	1	AL	Alarm: bovenwaarde grens.	Bepalend a.d.h. van de waarde d IL en d IH		100
	2	SC	Afwijking sensor.	-20 ~ +20	Bij temperatuur- verschillen kan de waarde worden bijgesteld (calibratie)	0
	3	P	Proportie of verhoudings waarde.	0 ~ 400	De P(ID) is een belangrijke factor voor de zelfregulering i.c.m. de I en D. Wanneer de waarde op 0 is ingesteld , is de functie PID uitgeschakeld.	15
	4	I	Calculerende tijd.	0 ~ 2000		240
	5	D	Differentie tijd.	0 ~ 200		30
	6	E	Uitgangsvertraging.	2 ~ 120 seconden		
	7	HY	Hysterese, bepaalt de gevoeligheid verschil waarde tussen de boven- en onderwaarde temperatuur t.ov. de ingestelde temperatuur.	0,1 ~ 100	Is alleen van toepassing wanneer de functie P op 0 is ingesteld.	0,5
	8	AT	Automatische self setting modus t.b.v. PID instellingen.	on/off	ON: het starten van de automatische self setting mode. OFF: automatische self setting mode is uitgeschakeld.	
	9	LOC	Toetsen / functie vergrendeling.	0 ~ 50	LOC=0, alle waardes en functies kunnen worden aangepast. LOC=1, alleen de instelwaarde van de gewenste temperatuur kan worden gewijzigd. LOC>1: Alle waardes kunnen niet worden aangepast.	0

De gemaakte aanpassingen worden opgeslagen wanneer de display stopt met het knipperen van de digits!

OPMERKING;

In veel gevallen zal de **2HEAT-PID** als een "gewone" thermostaat worden toegepast. Zorg ervoor dat de P waarde ingesteld staat op 0, de functie PID is dan uitgeschakeld.

SELF SETTING MODUS (AT);

Wanneer de **2HEAT-PID** voor het eerst wordt gebruikt of wanneer de condities zijn veranderd, stel de **2HEAT PID** in op de standaard fabrieks instellingen. Om de P.I.D. functie optimaal te benutten, dient de **2HEAT-PID** te worden gereset en in de

AT (ON) modus te worden ingesteld (zie bovenstaand).

- Stel als eerste de gewenste temperatuurwaarde in (middels ▲ of de ▼ toets).
- Benader het eerste menu (3 seconden de **SET** toets ingedrukt houden).
- Scroll door naar de **AT** modus, en stel deze in op **ON**. Druk op de **SET** toets om naar het einde te gaan van het eerste menu.
- De Display geeft (knippert) **AT0** en een temperatuurwaarde weer.
- Na enige tijd geeft de display (knipperend) **AT1** weer, en als laatste **AT2**.
- De **2HEAT-PID** heeft de nieuwe PID waardes opgenomen en opgeslagen.
- De **2HEAT-PID** reset zich automatisch en geeft de waarde **8888** en **CJ** weer in de display. De **2HEAT-PID** is nu klaar voor gebruik a.d.h. van de nieuwste P.I.D. instellingen.

LET OP: Indien de **2HEAT-PID** alleen **AT0** toont in de display, dus geen **AT1** en **AT2**, dan zijn de huidige PID instellingen al geoptimaliseerd. M.b.t. AT0 (self setting) dienen de instellingen als fabrieksinstellingen te worden ingesteld.

GEAVANCEERDE INSTELLINGEN (vervolg) ;

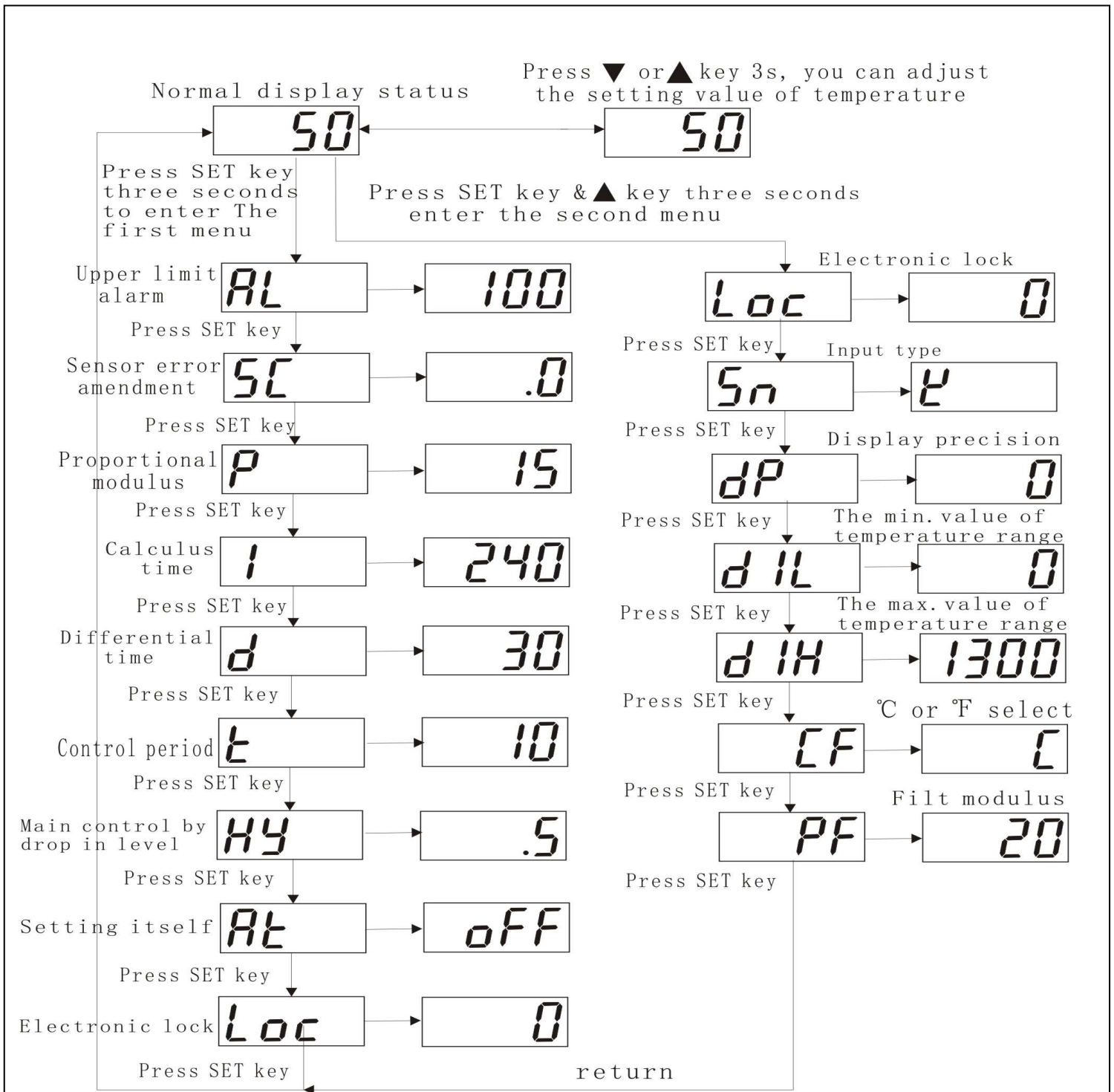
Om in het tweede menu te komen, druk ca. 3 seconden op de **SET en ▼** toets, **LOC** knippert in de display. Onderstaande getallen waardes kunnen middels de **▲** of de **▼** toets worden gewijzigd. Druk op **SET** voor de volgende stappen.

tweede Menu	Stap	Code	Beschrijving Code	Instelbereik	Omschrijving	Fabrieks instelling
	9	Loc	Toetsen / functie vergrendeling.	0 ~ 50	LOC=0 , alle waardes en functies kunnen worden aangepast. LOC=1 , alleen de instelwaarde van de gewenste temperatuur kan worden gewijzigd. LOC>1 : Alle waardes kunnen niet worden aangepast.	0
	10	Sn	Sensor type.	CU50 (CU50, standaard) PT (PT100) K E (E) J (J) T (T) S (S)	CU50 - 50 ~ 150 °C / - 90 ~ 270°F) PT100 - 199 ~ 600°C / - 199 ~ 1080°F, K - 30 ~ 1300°C / - 54 ~ 2340°F, E - 30 ~ 700°C / - 54 ~ 1260°F, J - 30 ~ 900°C / - 54 ~ 1620°F, T - 199 ~ 400°C / - 199 ~ 720°F, S - 30 ~ 1600°C / - 54 ~ 2880°F	K
	11	dP	Display precisie	0 ~ 1	DP = 0 , 4 digits (zonder komma). DP = 1 , 3+1 digits (1/10)	15
	12	dIL	Minimale gewenste temperatuurwaarde binnen het bereik van de sensor.	DIL ≤ DIH	De gewenste temperatuurbereik kan worden ingesteld. Sensor type CU50 (-50 ~ +150°) kan als bereik worden ingesteld tussen 0 (DIL) ~ 50 (DIH)°C.	0
	13	dIH	Maximale gewenste temperatuurwaarde binnen het bereik van de sensor.		De gewenste temperatuurbereik kan worden ingesteld. Sensor type CU50 (-50 ~ +150°) kan als bereik worden ingesteld tussen 0 (DIL) ~ 50 (DIH)°C.	1300
	14	CF	Keuze tussen °C of °F.	C / F	C = °C (graden Celcius) F = °F (graden Fahrenheit)	C
	15	PF	Filter modus	0 ~ 50	Software filter, waarde 20 is een ideale waarde voor dit filter.	20

LET OP: Indien de **2HEAT-PID** alleen **ATO** toont in de display, dus geen **AT1** en **AT2**, dan zijn de huidige PID instellingen al geoptimaliseerd. M.b.t. AT0 (self setting) dienen de instellingen als fabrieksinstellingen te worden ingesteld.

LET OP: Indien er geen sensor is aangesloten of dat deze onjuist is aangesloten ofwel ingesteld, dan zal de **2HEAT-PID** het symbool **HH** weergeven. De **2HEAT-PID** zal nu niet kunnen functioneren! Controleer de bedrading, de waarde van de sensor (50Kohm @ 0°C) en de instellingen.

PROGRAMMA OVERZICHT;



WAT IS P.I.D. ;

De PID-regelaar is zowat de meest voorkomende regelaar in de procesregeling. De letters PID staan hier voor Proportioneel, Integreerend en Differentiërend.

De PID-regelaar gebruikt het volgende regelalgoritme voor de uitgang $u(t)$:

$$u(t) = K_r \cdot \left(e(t) + \frac{\int e(t) dt}{T_i} + T_d \cdot \frac{de(t)}{dt} \right)$$

waarin het foutsignaal $e(t)$ het verschil is van de proceswaarde $PV(t)$ en het setpunt $SP(t)$: $e(t) = PV(t) - SP(t)$

Dit is eenvoudig te schrijven met Laplacetransformatie:

$$H(s) = K_r \cdot \left(1 + \frac{1}{T_i \cdot s} + T_d \cdot s \right)$$

- $H(s)$ = De transferfunctie van de regelaar
- K_r = de proportionele actie van de regelaar (P-actie)
- T_i = de integratietijd van de regelaar (I-actie): hoe kleiner T_i , hoe meer I-actie
- T_d = de differentiatietijd van de regelaar (D-actie): hoe groter T_d , hoe meer D-actie

Dikwijls gebruikt men in plaats van de versterking K_r de proportionele band:

$$Pb = \frac{100}{K_r}$$

Verklaring

- P-actie: Proportioneel betekent dat het verschil in wenswaarde en gemeten waarde met de factor K_r wordt versterkt.
- I-actie: De integrerende term zorgt voor een constante sommatie van de fout en blijft meer signaal uitsturen afhankelijk van hoe lang er een fout bestaat tussen gemeten en gewenste waarde. T_i noemt men hier wel de nasteltijd, dit wil zeggen de tijd (in seconden) die nodig is om een even grote waarde te krijgen als de P-actie. Een kleine T_i geeft een krachtige I-actie.
- D-actie: De differentiërende term wordt minder gebruikt dan de twee voorgaande. In gevallen waarin de dode tijd T_I kleiner is dan de tijdconstante $T_r / 7,4$ wordt die uitgeschakeld. Het is wel nodig bij processen een dode tijd T_I van $T_r / 7,4$ tot $T_r / 3,3$. De D-actie reageert op de snelheid van de verandering van de fout. Dus enkel bij het aanleggen van een stap (directe verandering van de wenswaarde bijvoorbeeld van 10°C naar 30°C) zal de D-actie haar bijdrage in de regelaar geven. Hoe hoger T_d , hoe feller de reactie op de verandering.

Ziegler-Nichols-methode

In de jaren '40 hebben John G. Ziegler en Nathaniel B. Nichols proefsgewijs afstelregels voor het correct instellen van een P-, PI- of PID-regelaar ontwikkeld, zodat deze op acceptabele wijze op verstoringen kan reageren zonder dat er instabiliteit in het systeem ontstaat.

Er zijn twee soorten afstelregels van Ziegler-Nichols: die met open kring en die met gesloten kring.

Bij de regels met open kring moet de regelaar afgeschakeld worden. Dan wordt aan de ingang een stap q aangelegd. De uitgang reageert na een dode tijd T_I en gaat dan met tijdsconstante T_r naar een waarde $G \cdot q$. Dan raden Ziegler en Nichols deze afstellingen aan:

$$\begin{aligned} K_r &= 1,5 T_r / (G T_I) \\ T_i &= 2,5 T_I \\ T_d &= 0,4 T_I \end{aligned}$$

Bij de regels met gesloten kring blijft de regelaar, maar worden zijn D en I functies uitgeschakeld: $T_i = \infty$, $T_d = 0$. Nu wordt de versterking K_r opgeschroefd tot de waarde K_u waarbij de proceswaarde oscilleert met periode T_o . Dan raden Ziegler en Nichols aan:

Voor een P-regelaar:	Voor een PI-regelaar:	Voor een PID-regelaar:
$K_r = 0,5 K_u$	$K_r = 0,45 K_u$	$K_r = 0,6 K_u$
$T_i = \infty$	$T_i = 5 T_o / 6$	$T_i = 0,5 T_o$
$T_d = 0$	$T_d = 0$	$T_d = 0,125 T_o$

Naast Ziegler-Nichols zijn er ook afstelregels van **Cohen-Coon** gebaseerd op de open kring.

Voor een P-regelaar:	Voor een PI-regelaar:	Voor een PID-regelaar:
$K_r = (T_r/T_I + 1/3) / G$	$K_r = (0,9 T_r/T_I + 1/12) / G$	$K_r = (0,25 + 4 T_r / 3T_I) / G$
$T_i = \infty$	$T_i = T_I (30 T_r + 3 T_I) / (9 T_r + 20 T_I)$	$T_i = T_I (32 T_r + 6 T_I) / (13 T_r + 8 T_I)$
$T_d = 0$	$T_d = 0$	$T_d = T_I 4 T_r / (11 T_r + 2 T_I)$

Distibuteur;