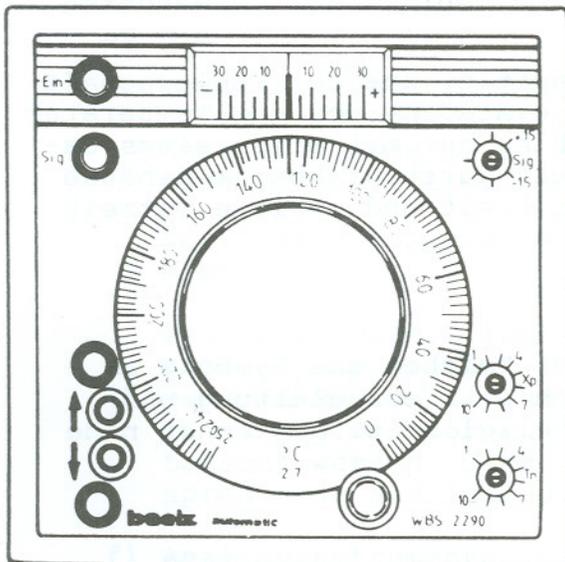
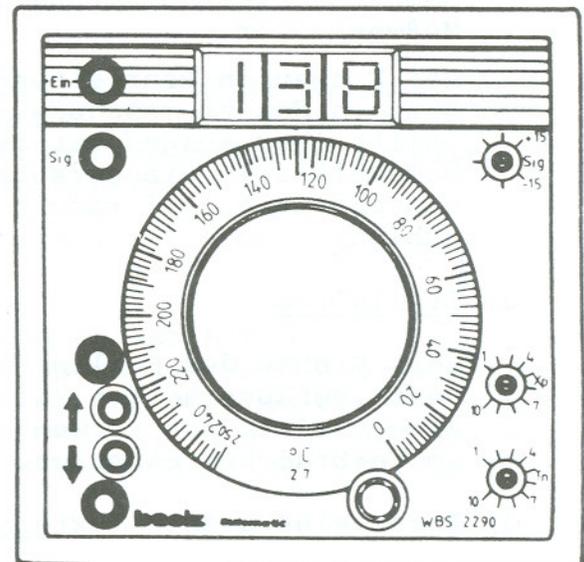


Betriebsanleitung für elektronischen Konstanttemperaturregler Celsitron WBS 2290

<u>Inhalt:</u>	<u>Seite</u>
1. Anwendung, Funktion	2
2. Montage	2
3. Elektrischer Anschluß	3
4. Einstellung und Inbetriebnahme	6
5. Regelverhalten des PI-Schrittreglers	9
6. Beziehung X_p , K_p , T_p , Sättigung	11
7. Technische Daten	12
8. Fehlersuche	12
9. Ersatzteile	13
10. Meßwertgeber - Kennlinie (Pt 100)	14
11. Maßzeichnung	15



KL 3324



KL 3324/A

Bild 1: Frontansicht WBS 2290
mit analoger Abweichungsanzeige

Bild 2: Frontansicht WBS 2290
mit digitaler Istwertanzeige

Technische Änderungen vorbehalten !

1. Anwendung, Funktion

Gerät zur Regelung einer Konstanttemperatur.

Der Einsatz erfolgt vorwiegend in Industrieanlagen.

Der Regler eignet sich für alle Wärme- und Kühlregelungen.

Die Meßwerterfassung erfolgt mit Meßwertgeber unterschiedlicher Ausführung, für gasförmige und flüssige Medien.

Der Meßwert der Regelgröße wird mit dem eingestellten Sollwert verglichen und mit Hilfe eines Motorstellgliedes mit PI-Verhalten geregelt.

Die Meßeinheit ist so aufgebaut, daß sowohl die Soll-Istwert-Abweichung, als auch der Istwert direkt angezeigt werden können.

Das Gerät ist von der Meßschaltung her eigensicher aufgebaut, d.h. tritt ein Bruch des Meßelementes ein ($R = \infty$) gibt der Regler Zu-Befehl. Der Zu-Befehl wird auch erteilt, wenn ein Kurzschluß im Meßwertgeber auftritt ($R = 0$).

2. Montage

a) WBS_2290

Der Regler eignet sich nur für Fronttafeleinbau.

Gerät von vorne in den dafür vorgesehenen Schalttafel-ausschnitt (92 x 92) einschieben und mittels 2 Spannzangen, liegen dem Gerät bei, befestigen (siehe auch 3 MZ 1972, Seite 15).

b) Meßwertgeber

Gemäß Betriebsanleitung oder Arbeitsblatt der verwendeten Meßwertgeber.

Bei Einbau in Rohrleitungen beachten, daß der Fühlerschaft ganz in das zu messende Medium eintaucht und der Temperatur unmittelbar ausgesetzt ist. Fühler nur mit Hilfe eines Gabelschlüssels einschrauben. Nicht durch Drehen am Gehäuse einschrauben. Auf rasche Ansprechzeit und geringe Totzeit achten.

c) Stellglied

Beim Einbau des Stellgliedes auf Zeichen und Symbole am Ventilgehäuse achten. Siehe auch Betriebsanleitung und Arbeitsblatt des verwendeten Stellgliedes. Möglichst nahe am Verbraucher einbauen.

d) Anzeigeeinstrumente (extern)

Gemäß Betriebsanleitung oder Arbeitsblatt der verwendeten Anzeigeeinstrumente.

e) Sollwertverschiebebausatz (extern)

Gemäß Betriebsanleitung oder Arbeitsblatt des verwendeten Verschiebebausatzes.

3. Elektrischer Anschluß (siehe Bild 4)

- a) Die Anschlußklemmen mit dem Klemmenanschlußplan befinden sich auf der Rückseite des Gerätes.
- b) Bei der Installation sind die Vorschriften nach VDE 0100 zu befolgen. Die Meßleitungen sollten getrennt von Starkstromleitungen verlegt werden. Ist dies nicht möglich (z.B. bei Kabelkanal), empfehlen wir abgeschirmte Leitungen.

c) Netzanschluß

220 V, 50 - 60 Hz

Gerät erden oder nullen nach Vorschrift des örtlichen E-Werkes

Schutzleiter	an Klemme	\perp	
N	an Klemme	1	
Phase	an Klemme	2	für Regler (über ext. Sicherung)
Phase	an Klemme	62	für Stellglied

d) Meßwertgeber

Dreileiteranschluß; Leitungsabgleich entfällt.

An die Klemmen 28, 29, 31; Klemmen 29 und 31 gemeinsam am Meßwertgeber verbinden.

e) Stellglied

Motorantrieb E02, E03, E06, E4, E6, E11 direkt mit den Klemmen 12 und 14 an die Klemmen 12 und 14 des Reglers; Antriebsklemme 13 an N, Motorantrieb erden oder nullen nach Vorschrift des örtlichen E-Werkes.

Verlangt der Regler Wärme, dann liegt Spannung an der Klemme 12.

Ist es zu warm, liegt Spannung an der Klemme 14.

Bei verkehrter Laufrichtung müssen die Verbindungsleitungen vom Regler zum Motorantrieb entweder an den Klemmen 12, 14 am Regler oder an den Klemmen 12, 14 am Motorantrieb vertauscht werden. Siehe auch Betriebsanleitung für das entsprechende Stellglied.

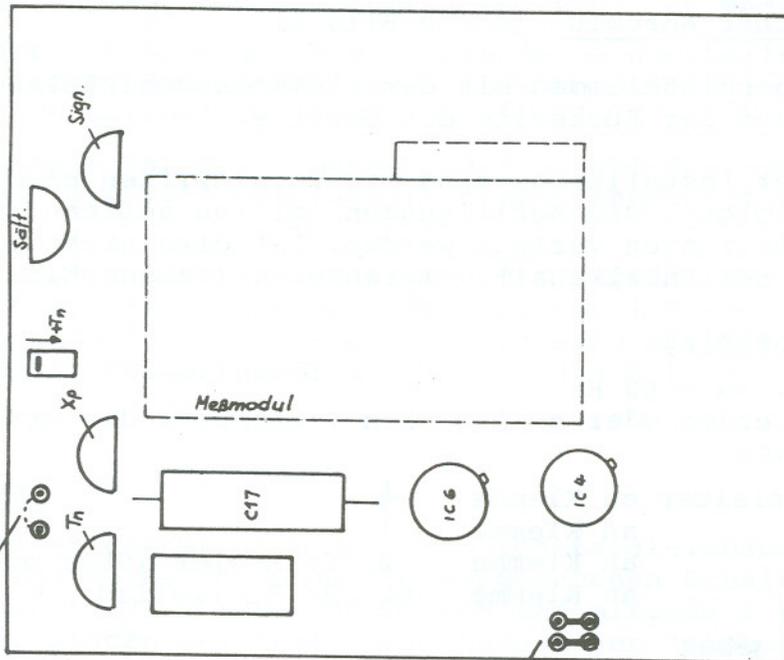
f) Anzeigeeinstrumente (extern)

Istwertanzeige an die Klemmen 50 (0V) und 51 (-)

Soll-Istwert-Abweichungsanzeige an die Klemmen 50 (0V) und 71 (+)

g) Externe Sollwerteinstellung

An die Klemmen 44,45,50 Schleifer auf 44. Das interne Sollwertpotentiometer muß abgetrennt werden. Dazu sind 2 Lötbrücken auf der rechten Reglerplatine zu durchtrennen.



bei Überbrückung:
Dreipunktverhalten

Brücken zum internen Sollwertpoti
durchtrennen

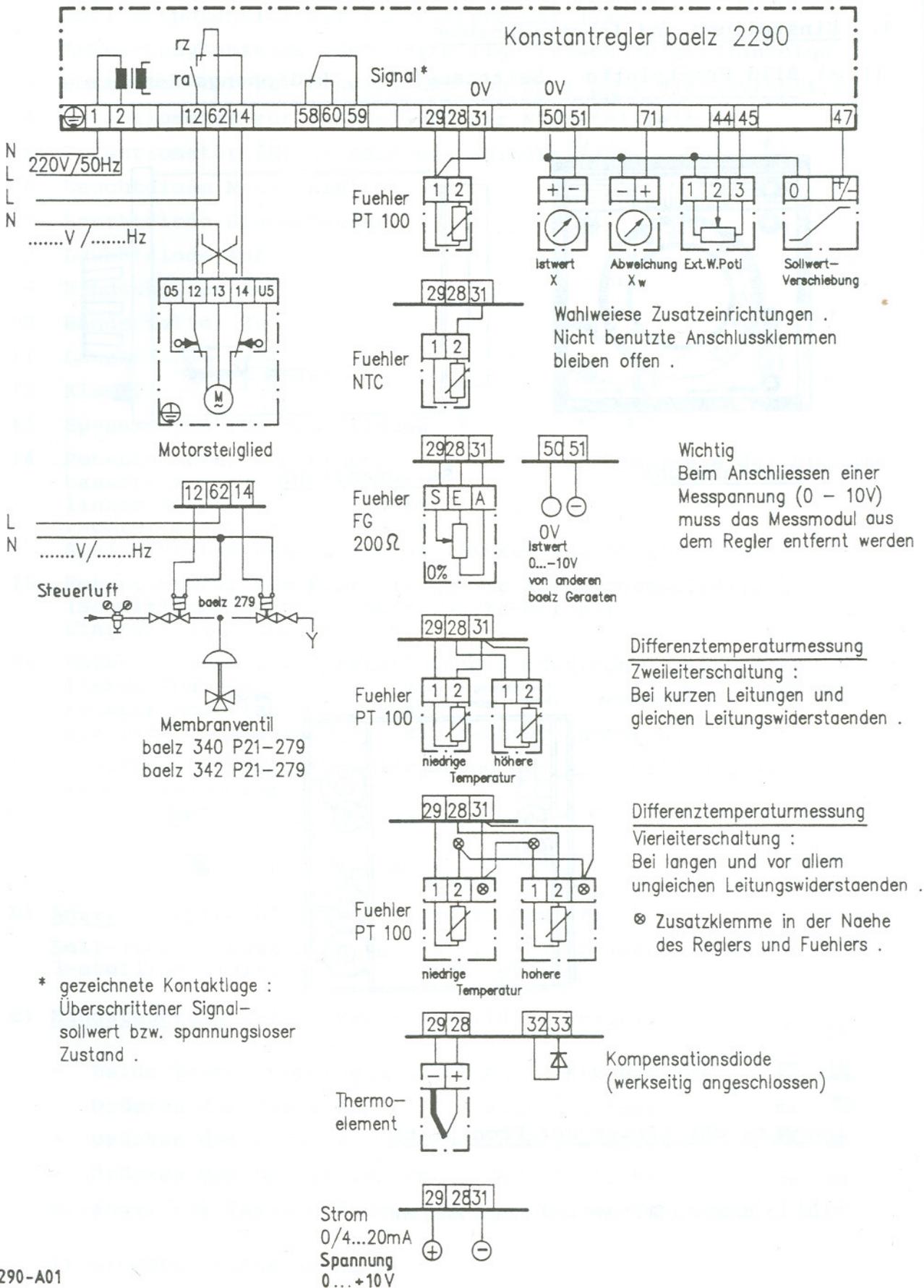
Bild 3: Bauteile-Seite der rechten Platine

h) Signalbausatz

Potentialfreier Umschaltkontakt an den Klemmen 58, 59, 60. Klemme 59 ist der gemeinsame Anschluß. Der Signalbausatz arbeitet nach dem Ruhrestromprinzip, d.h. bei Auftreten des Überwertes fällt das Relais ab (Kontaktschluß 59 - 58).

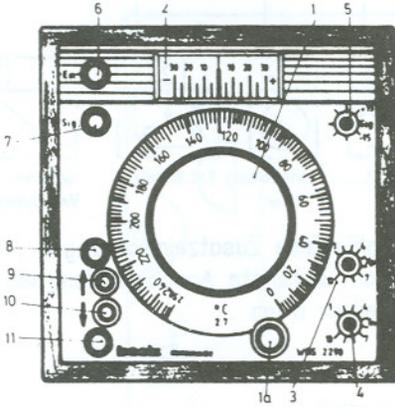
Allgemeines:

Wenn die Geräte der Positionen f und g nicht angeschlossen, so bleiben die entsprechenden Klemmen frei.

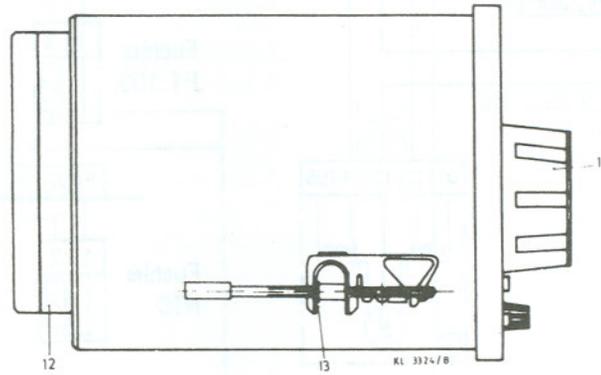


4. Einstellung und Inbetriebnahme

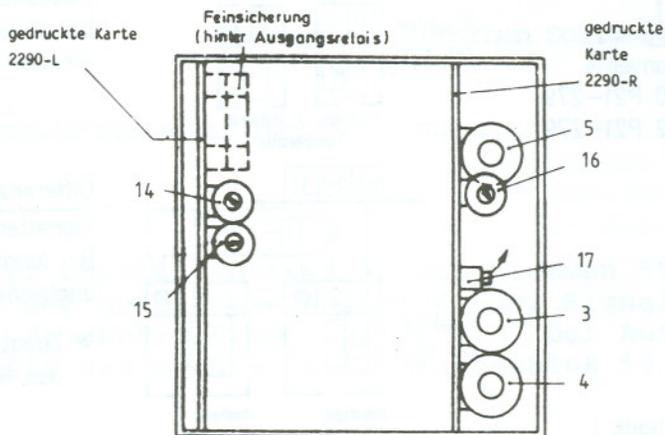
a) Bild Frontplatte , Seitenansicht , Bedienungselemente



Frontansicht



Seitenansicht



Innenansicht hinter der Frontplatte

Bild 5: Front-, Seiten- und Innen-Ansicht

- 1 Sollwertpotentiometer mit Feststeller (1a)
- 2 Abweichungsanzeige oder 3-stellige Istwert-Digitalanzeige
- 3 Potentiometer zur Einstellung von $X_p \left(\frac{1}{K_p} \right)$ als Laufzeit T_p ¹⁾
- 4 Potentiometer zur Einstellung der Nachstellzeit T_n
- 5 Potentiometer für Signalbausatz-einstellung
- 6 Leuchtdiode Netz "Ein"
- 7 Leuchtdiode Signalbausatz
- 8 Leuchtdiode Auf
- 9 Handschalter Auf
- 10 Handschalter Zu
- 11 Leuchtdiode Zu
- 12 Klemmleiste
- 13 Spannzangen für Befestigung
- 14 Potentiometer zur Einstellung von Schalthysterese des Signalbausatzes
 linker Anschlag : 0,5%
 rechter Anschlag : 3%
 Auslieferungszustand : 0,5% (linker Anschlag!)
- 15 Potentiometer zur Einstellung der Ansprechempfindlichkeit (Schaltlücke zwischen Auf- und Zu-Befehl)
 Einstellung siehe Seite 8
- 16 Potentiometer zur Einstellung der Sättigung, siehe Seite 11
 linker Anschlag : 4%
 rechter Anschlag : 18%
 Auslieferungszustand : 18% (rechter Anschlag!)
- 17 Schiebeschalter zur Verlängerung der Nachstellzeit T_n (siehe Seite 6)

<input checked="" type="checkbox"/>	1 - 7 min
<input type="checkbox"/>	6 - 12 min.

b) Anzeigeinstrument (siehe Seite 6, Pos. 2)

Soll-Istwertabweichung $x_w = 0 \dots \pm 30^\circ\text{C}$ (oder %) oder 3-stellige digitale Anzeige für Istwert.

c) Handsteuerung (siehe Seite 6, Bild 5, Pos. 9, 10)

		9	10
- beide Tasten nicht gedrückt: Automatik-Betrieb	■	■	■
- Drücken der Taste AUF Ventil öffnet	■	■	■
- Drücken der Taste ZU Ventil schließt	■	■	■
- Drücken von beiden Tasten Ventil stoppt	■	■	■

solange, wie Taste gedrückt oder bis Endstellung erreicht.

1) Hinweis, siehe Seite 11

d) Sollwertbereich (siehe Seite 6, Pos. 1)

Die einzelnen Sollwertbereiche sind mit einem Schlüssel festgelegt (z.B. Bereich 2.7 = 0 - 250°C).

e) Signalbausatz - SA, SB (siehe Seite 6, Pos. 5, 14)

- Signalbausatz SA:

Der eingestellte Signalwert W_S ($W_S = W \pm 0 \dots 15\%$), durch Poti 5 einstellbar, ist abhängig von dem eingestellten Sollwert W

Beim Überschreiten ($W_S = W + 0 \dots 15\%$) oder Unterschreiten ($W_S = W - 0 \dots 15\%$) des Signalwertes W_S : Kontaktschluß 58,59, LED-Anzeige leuchtet.

- Signalbausatz SB:

Der eingestellte Signalwert W ($W = W_B \pm 0 \dots 15\%$); durch Poti 5 einstellbar, ist abhängig von dem fest vorgegebenen Basiswert W_B . Bei Überschreiten ($W = W_B + 0 \dots 15\%$) oder Unterschreiten ($W = W_B - 0 \dots 15\%$) des Signalwertes: Kontaktschluß 58,59, LED-Anzeige leuchtet.

f) Dreipunktverhalten (siehe Seite 4, Bild 3)

Durch Kurzschließen der Brücke 3P wird das Dreipunktverhalten hergestellt, wodurch der Regler nur 3 Schaltzustände liefert (keine Impulse!).

- Istwert < Sollwert : Kontaktschluß an Klemmen 62, 12
- Istwert > Sollwert : Kontaktschluß an Klemmen 62, 14
- Istwert = Sollwert : Kontakt 62, 12 und 62, 14 sind offen.

g) Ansprechempfindlichkeit E:

Schaltlücke zwischen Auf- und Zu-Befehl (siehe Seite 6, Bild 5, Pos. 15)



linker Anschlag:
größte mögliche Schaltlücke ca. $\pm 0,6\%$
(wenig empfindlich!)



rechter Anschlag:
kleinste mögliche Schaltlücke ca. $\pm 0,2\%$
(sehr empfindlich!)

Wenn das vom Regler gesteuerte Motorstellglied dauernd Auf-Zu pendelt, wird die Empfindlichkeit E durch Linksdrehen soweit verringert, bis die Pendelungen aufhören.

h) Anpassung des Reglers an die Regelstrecke

P-Bereich X_p auf größten Wert einstellen. Nachstellzeit auf größten Wert einstellen (Auslieferungszustand).
Regelung in Betrieb nehmen. Abwarten bis Sollwert erreicht ist.

P-Bereich X_p schrittweise verkleinern und bei kleinen Sollwertveränderungen das Regelverhalten beobachten. Beginnt die Regelung zu schwingen, so wird P-Bereich X_p soweit vergrößert, bis die gewünschte Stabilität erreicht ist.

Danach wird die Nachstellzeit T_n schrittweise verkleinert, bis die Regelung erneut zu schwingen beginnt. Die Nachstellzeit ist jetzt wieder soweit zu vergrößern, bis die Regelung die geforderte Stabilität hat.

5. Regelverhalten

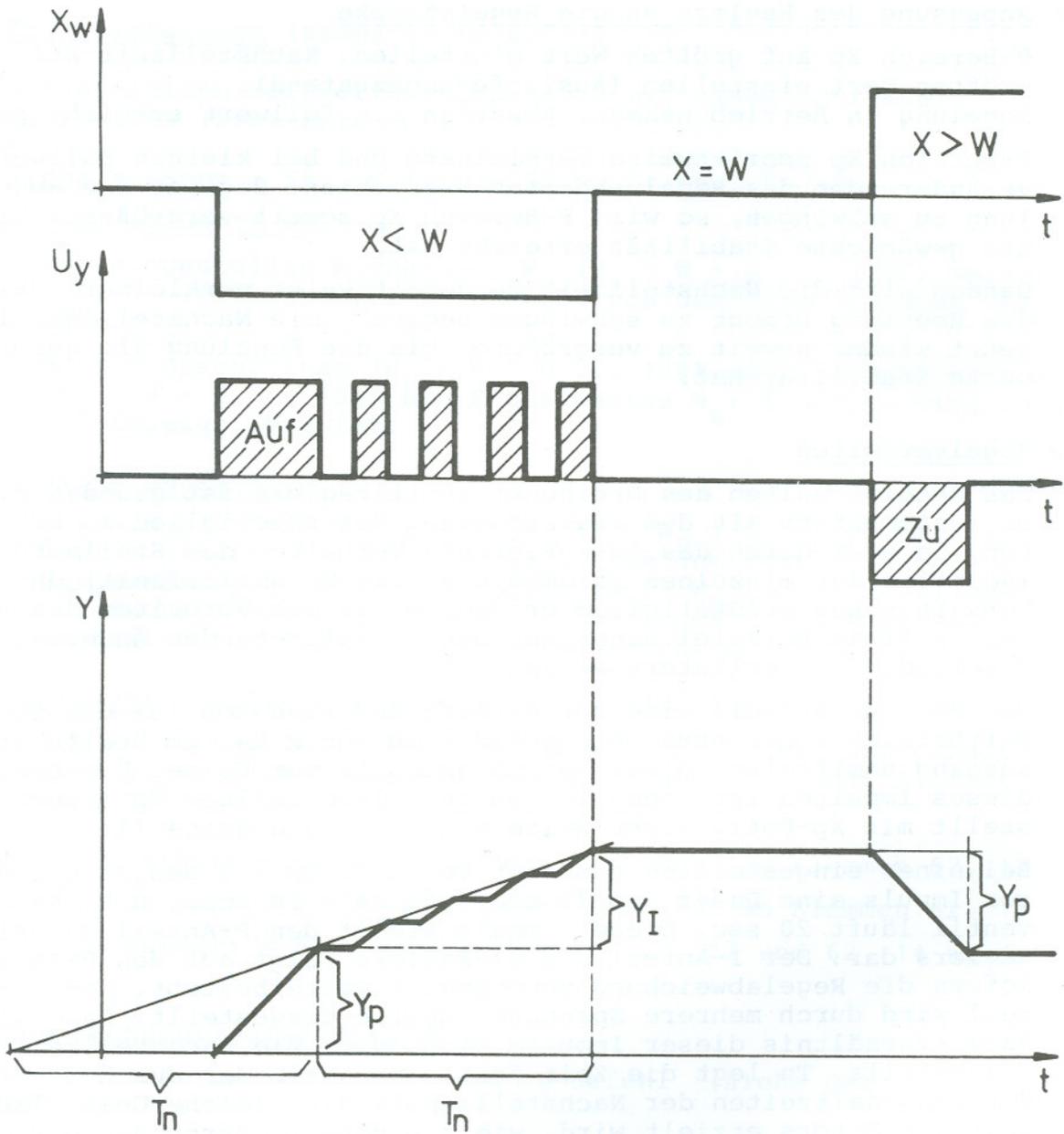
Das Regelverhalten des Dreipunktschrittreglers ist grundsätzlich im Zusammenhang mit dem angesteuerten Motorstellglied zu betrachten, da erst durch das integrierende Verhalten des Stellmotors (Addition der einzelnen Stromimpulse zur Gesamtlaufzeit) das PI-Verhalten Regler/Stellglied erzeugt wird. Das Verhalten des Reglers soll am Beispiel einer sprunghaft auftretenden Änderung der Regelgröße x erläutert werden.

Die Regelgröße soll eine sprunghafte Änderung von 10% des Sollwertbereiches erfahren. Diese Änderung von x hat am Stellgliedausgang unmittelbar einen Spannungsimpuls zur Folge. Die Länge dieses Impulses ist abhängig von der eingestellten T_p (eingestellt mit X_p -Poti, siehe Seite 6, Pos. 3 und Seite 11).

Bei einer eingestellten Laufzeit von z.B. $T_p = 2 \text{ sec./\%}$ hat dieser Impuls eine Dauer von $(2 \text{ sec./\%}) \times 10\% = 20 \text{ sec.}$, d.h. Motorventil läuft 20 sec. Dieser Impuls stellt den P-Anteil des PI-Reglers dar. Der I-Anteil des PI-Reglers folgt auf den P-Anteil, sofern die Regelabweichung unverändert weiterbesteht. Der I-Anteil wird durch mehrere Spannungsimpulse dargestellt. Das Puls-Pause-Verhältnis dieser Impulse wird durch die Nachstellzeit T_n eingestellt. T_n legt die Zeit fest, innerhalb der durch die Summe der Einschaltzeiten der Nachstellimpulse die gleiche Gesamtlaufzeit des Motors erzielt wird, wie sie bereits durch den ersten Impuls (P-Anteil) erreicht wurde.

In unserem Beispiel soll eine Nachstellzeit von $T_n = 3 \text{ min.}$ eingestellt sein. Dann erfolgt zunächst bei einer Regelabweichung von 10% des Regelbereiches (Sollwertbereiches) ein Impuls von 20 sec. Dauer. Sodann wird das Stellglied mit Impulsen angesteuert, deren Puls - Pausenverhältnis so ist, daß alle 3 min. soviele Pulse abgelaufen sind, daß die Summe der Einschaltzeiten gleich der Einschaltdauer des ersten 20 sec. dauernden Impulses ist.

Bleibt die Regelabweichung weiterhin erhalten, folgen weitere Nachstellimpulse wie oben beschrieben. Verschwindet die Regelabweichung, folgen keine weiteren Impulse, d.h. das Motorstellglied behält seine Stellung bei, die es durch die bisherigen Impulse erreicht hat. Ein Beispiel für einen derartigen Regelvorgang zeigt Bild 6.



T_n = Nachstellzeit

U_y = Spannung am Reglerausgang

Y = Hub des Stellgliedes

Y_p = Hub ausgelöst durch P - Verhalten (hier 20 s Puls)

Y_I = Hub ausgelöst durch I - Verhalten (Puls-Pausenverhältnis 20/180)

X_w = Regelabweichung $X_w = X - W$

Bild 6: Impulsverhalten des PI-Schrittreglers

6. Hinweis für die Beziehung zwischen X_p , K_p , T_p , Sättigung:

K_p : Verstärkungsfaktor

X_p : P-Bereich (siehe Seite 6, Pos. 3)

T_p : Laufzeit (siehe Seite 6, Pos. 3)

Sättigung (siehe Seite 6, Pos. 16) gibt einen max. Wert von X_w an, ab dem Dauerimpulse anstehen.

Da wegen der fehlenden starren Rückführung von Ventil (Stellglied) bei dem PI-Regler X_p nicht in der Regelgröße genormt werden kann, wurde eine Hilfsgröße eingeführt, die als Laufzeit T_p definiert wurde.

$$T_p \sim \frac{1}{X_p} \sim K_p$$

Die Laufzeit ist umgekehrt proportional zum P-Bereich, entspricht dem Verstärkungsfaktor (Proportionalbeiwert) K_p .

Bei gefundenem, optimalen X_p kann die Laufzeit T_p folgendermaßen eingestellt werden:

$$T_p = \frac{1}{X_p} \cdot \frac{Y_{100}}{V_y}$$

Y_{100} — Ventilhub [mm]
 V_y — Stellgeschwindigkeit des Ventils [mm/sec.]

Der Einstellbereich für T_p ist von der eingestellten Sättigung (Seite 6, Bild 5, Pos. 16) abhängig.

eingestellte Sättigung	Skala von X_p (K_p)	Laufzeit T_p
18%	1 (10) ... 10(1)	8 sec./% X_w ... 1,2 sec./% X_w
4%	1 (10) ... 10(1)	45 sec./% X_w ... 6 sec./% X_w

7. Technische Daten

Netzanschluß	220 V, +10%, -15%, 50/60 Hz
Netzsicherung	Printsicherung (intern) oder extern mit 1A
Sicherung Ausgangsrelais	3,15A (intern)
Leistungsaufnahme ohne Stellglied	5 VA
Schutzart	Klemmen IPOO-Gehäuse IP42
Zulässige Umgebungstemperatur	0 - 50°C
Meßwertgeber	Pt 1 x 100 Ohm bei 0°C Anschluß in Dreileiterschaltung. Leitungsabgleich entfällt.
Ausgangssingal	220 V, 50 - 60 Hz I max. = 0,8 A Impulse für Motorstellglied
Ansprechempfindlichkeit	+ 0,2 ... + 0,6% (Sollwertbereich) intern auf ± 0,4% eingestellt
P-Bereich Xp als Laufzeit	1 - 10 = 45 - 6 sec./% bei Sättigung = 18% 1 - 10 = 8 - 1,2 sec./% bei Sättigung = 4%
Nachstellzeit Tn	1 - 10 = 1 - 7 min. oder 1 - 10 = 6 - 12 min. (umschaltbar durch interne Schalter)
<u>Anzeige</u>	
Soll-Istwertabweichung intern	0 ... + 30°C
Soll-Istwertabweichung extern	0 ... + 20% (500 mV/%)
Istwert extern	0 - 10 V
Gewicht	0,8 kg

8. Fehlersuche

- a) Liegt die vorgeschriebene Netzspannung an den Klemmen Nr. 1 und 2 ? Leuchtdiode (6) zeigt Netz "Ein" an.
- b) Meßwertgeber und Leitung vom Regler zum Meßwertgeber auf Unterbrechung und Kurzschluß prüfen. (Meßwertgeber mittels einer Widerstandsmeßbrücke prüfen (siehe Kennlinie). Bei Unterbrechung oder Kurzschluß des Fühlers erfolgt durch die Schaltung des Reglers in beiden Fällen "Zu"-Befehl.
Bei defektem Meßwertgeber kann zur Prüfung des Reglers ein Ersatzwiderstand angeschlossen werden.
Bei Soll=Istwert muß sich der Nullpunkt des Reglers ergeben.

- c) Ist das Stellglied in Ordnung ?
Prüfen anhand der zutreffenden Betriebsanweisung auf elektrische und mechanische Funktion.

Wichtig: Ist das Stellglied zwischen Sitz und Kegel dicht ?

Ein undichtetes Stellglied kann je nach Stärke der Undichtheit Temperaturabweichungen vom Sollwert zur Folge haben und damit das Reglerergebnis nachteilig beeinflussen.

Ist der vorgeschaltete Schmutzfänger in Ordnung ?

- d) Ist der Nachweis erbracht, daß die Störung im Regler selbst liegt, sollte am besten Kundendienst oder Austauschregler angefordert werden.

9. Ersatzteile

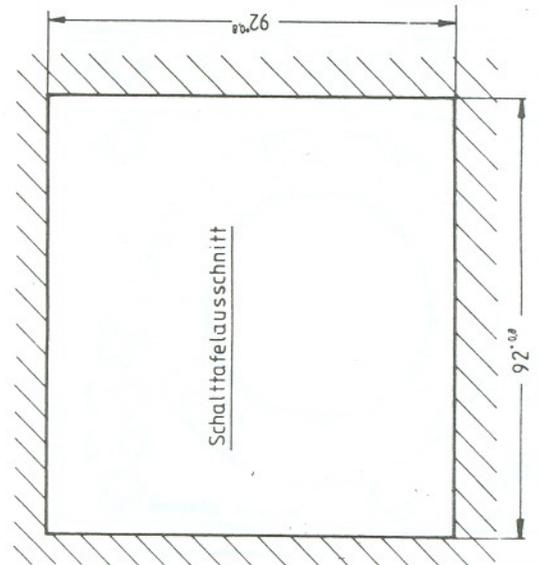
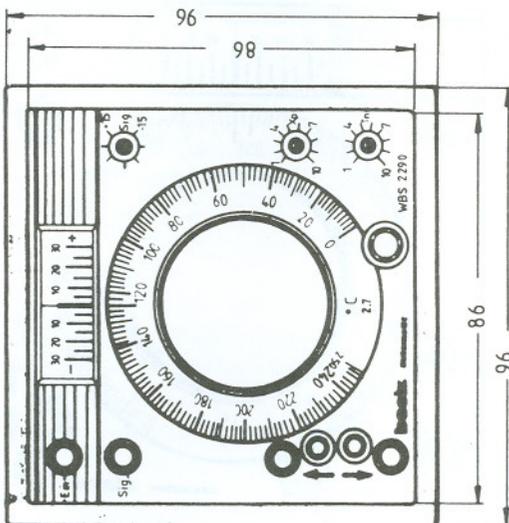
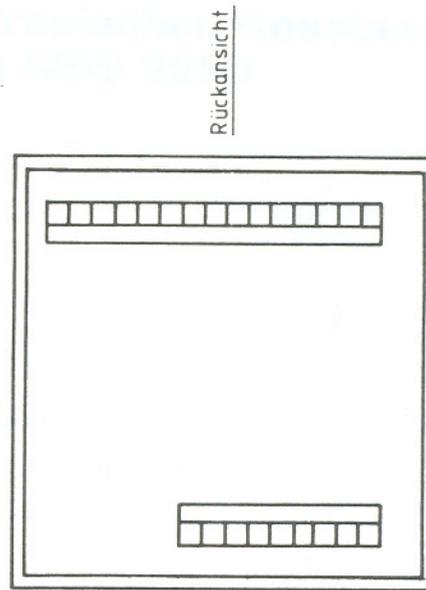
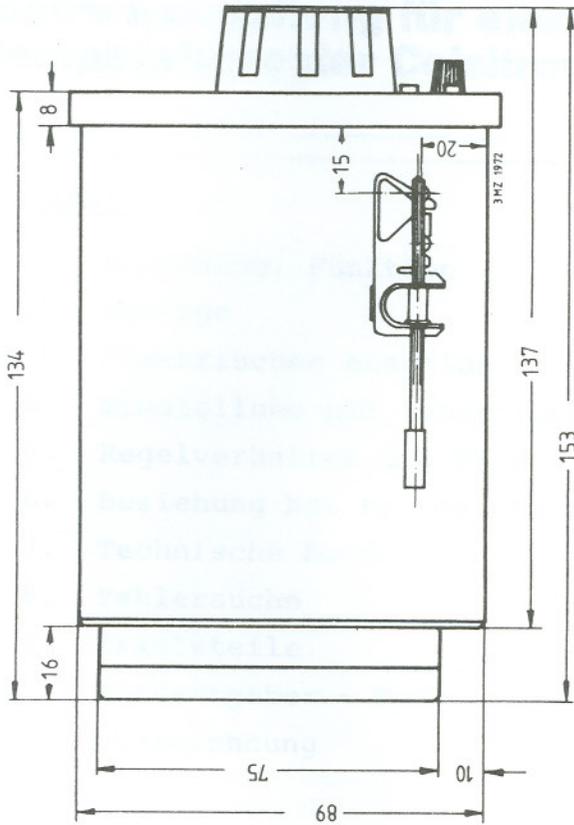
Das Gerät besteht aus folgenden Einzelteilen:

1. Gehäuse aus schwarzem Kunststoff
2. Frontrahmen
3. Linke gedruckte Karte - 2290 L
mit Stromversorgung, Ausgangsrelais und Schaltverstärker
4. Rechte gedruckte Karte - 2290 R
mit Meßbrücke und Rückführung
5. Hintere Abschlußplatte mit Klemmen, Trafo und Signalrelais 2290-U
6. Frontplatte aus Aluminium mit Abweichungsinstrument, Einstellpotentiometer, 2 Handschaltern, 4 Leuchtdioden, 3 Parameter-Einstellpotentiometern (Signal, X_p , T_n) und gedruckte Platte 2290-0
7. Frontplatte aus Aluminium mit digitaler Istwertanzeige (3-stellig), Einstellpotentiometer, 2 Handschaltern, 4 Leuchtdioden, 3 Parameter-Einstellpotentiometern (Signal, X_p , T_n) und gedruckte Platte 2290 Dig. Anz. 01 und 2290 Dig. Anz. 02.

10. Kennlinie: Pt 100 Ohm bei 0°C nach DIN 43760

Temp. °C	Widerstand Ohm						
0	100,000	75	129,000	150	157,330	225	185,030
1	100,390	76	129,332	151	157,704	226	185,354
2	100,780	77	129,764	152	158,078	227	185,758
3	101,170	78	130,146	153	158,452	228	186,122
4	101,560	79	130,528	154	158,826	229	186,486
5	101,950	80	130,910	155	159,200	230	186,850
6	102,340	81	131,290	156	159,574	231	187,214
7	102,730	82	131,670	157	159,948	232	187,578
8	103,120	83	132,050	158	160,318	233	187,942
9	103,510	84	132,430	159	160,688	234	188,306
10	103,900	85	132,810	160	161,060	235	188,670
11	104,290	86	133,188	161	161,432	236	189,034
12	104,680	87	133,566	162	161,804	237	189,398
13	105,070	88	133,944	163	162,176	238	189,762
14	105,460	89	134,322	164	162,548	239	190,126
15	105,850	90	134,700	165	162,920	240	190,490
16	106,240	91	135,080	166	163,292	241	190,854
17	106,630	92	135,460	167	163,664	242	191,218
18	107,020	93	135,840	168	164,036	243	191,582
19	107,410	94	136,220	169	164,408	244	191,946
20	107,800	95	136,600	170	164,780	245	192,310
21	108,188	96	136,980	171	165,150	246	192,674
22	108,576	97	137,360	172	165,520	247	193,038
23	108,964	98	137,740	173	165,890	248	193,402
24	109,352	99	138,120	174	166,260	249	193,766
25	109,740	100	138,500	175	166,630	250	194,130
26	110,128	101	138,880	176	167,000	251	194,492
27	110,516	102	139,260	177	167,370	252	194,854
28	110,904	103	139,640	178	167,740	253	195,216
29	111,292	104	140,020	179	168,110	254	195,578
30	111,680	105	140,400	180	168,480	255	195,940
31	112,068	106	140,778	181	168,850	256	196,302
32	112,452	107	141,156	182	169,220	257	196,664
33	112,838	108	141,534	183	169,590	258	197,026
34	113,224	109	141,912	184	169,960	259	197,388
35	113,610	110	142,290	185	170,330	260	197,750
36	113,996	111	142,668	186	170,700	261	198,110
37	114,382	112	143,046	187	171,070	262	198,470
38	114,768	113	143,424	188	171,440	263	198,830
39	115,154	114	143,802	189	171,810	264	199,190
40	115,540	115	144,180	190	172,180	265	199,550
41	115,926	116	144,558	191	172,548	266	199,910
42	116,312	117	144,936	192	172,916	267	200,270
43	116,698	118	145,314	193	173,284	268	200,630
44	117,084	119	145,692	194	173,652	269	200,990
45	117,470	120	146,070	195	174,020	270	201,350
46	117,856	121	146,446	196	174,388	271	201,710
47	118,242	122	146,822	197	174,756	272	202,070
48	118,628	123	147,198	198	175,124	273	202,430
49	119,014	124	147,574	199	175,492	274	202,790
50	119,400	125	147,950	200	175,860	275	203,150
51	119,784	126	148,326	201	176,228	276	203,508
52	120,168	127	148,702	202	176,596	277	203,866
53	120,552	128	149,078	203	176,964	278	204,224
54	120,936	129	149,454	204	177,332	279	204,582
55	121,320	130	149,830	205	177,700	280	204,940
56	121,704	131	150,206	206	178,068	281	205,298
57	122,088	132	150,582	207	178,436	282	205,656
58	122,472	133	150,958	208	178,804	283	206,014
59	122,856	134	151,334	209	179,172	284	206,372
60	123,240	135	151,710	210	179,540	285	206,730
61	123,624	136	152,086	211	179,906	290	208,520
62	124,008	137	152,462	212	180,272	295	210,300
63	124,392	138	152,838	213	180,638	300	212,080
64	124,776	139	153,214	214	181,004	310	215,620
65	125,160	140	153,590	215	181,370	320	219,160
66	125,544	141	153,966	216	181,736	330	222,680
67	125,928	142	154,342	217	182,102	340	226,200
68	126,312	143	154,718	218	182,468	350	229,700
69	126,696	144	155,094	219	182,834	360	233,190
70	127,080	145	155,470	220	183,200	370	236,670
71	127,464	146	155,846	221	183,566	380	240,150
72	127,848	147	156,222	222	183,932	390	243,610
73	128,232	148	156,598	223	184,298	400	247,070
74	128,616	149	156,974	224	184,664		

11. Maßzeichnungen



3 MZ 1972

Bild 7: Maßzeichnung