

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Programmbeschreibung	3
1.1. Systemvoraussetzungen.....	4
1.2. Programmstruktur/ Signalverbindungen.....	5
1.3. Anschluss PC an I2C-Bus.....	6
1.4. Typographie und Sprachelemente.....	7
1.5. Adressen der PCF- Schaltkreise.....	9
2. Programmstart und Bedienung.....	10
2.1. Programmstart.....	10
2.2. Bedienung/ Tastaturbelegung.....	11
2.3. Die Menü - Struktur	12
3. Syntax der Hardware.ini – Datei.....	18
3.1. Allgemeines:.....	18
3.2. Schlüsselwörter:.....	18
4. Syntax der Hauscomp.ini - Datei.....	21
4.1. Allgemeines:.....	21
4.2. allgemeine Befehle [GLOBAL]:.....	21
4.3. Befehle zur Verwaltung der Hardware [HAUSBUS]:.....	23
4.4. Befehle zur Programmierung eigener Bildschirmanzeigen [Anzeigen]:.....	25
4.5. Programmierung von Kalendereinträgen [KALENDER]:.....	33
4.6. Befehle zur Programmierung der Bildschirmseiten „Grafik.“ [GRAFIK]:.....	35
4.7. Befehle zur Verwaltung der Modulmatrix (Programmierung Softwaremodule) [SPS]:.....	37
4.7.1. Allgemeine Befehlsstruktur:.....	37
4.7.2. Standard- und Verknüpfungs- Module.....	39
4.7.3. Von externen Eingängen oder der Uhrzeit abgeleitete Modul- Zustände.....	45
4.7.4. Ausgabe von Modul- Zuständen an externe Ausgänge.....	50
4.7.5. Analog- Module:.....	52
4.7.6. Spezielle Module:.....	60
4.7.7. Festgelegte, interne Konstanten und Variable zur freien Verwendung in der SPS!.....	62
5. Einschränkungen in der Programmbenutzung / Die Lizenz.RPT / rechtliche Hinweise.....	64
6. Anwendungsbeispiele	65
6.1. Der individuelle Kalender (keine zusätzliche Hardware notwendig!):.....	65
6.2. Das Geisterhaus.....	67

6.3. Die Steuerung einer Warmwasser- Zirkulationspumpe.....	70
7. Fehlersuche / Korrekturen am System / bekannte Probleme / Tipps.....	72

1. Allgemeine Programmbeschreibung

Das hier beschriebene Programm „Hauscomp.exe“ entstand aus dem Bedürfnis, gängige PC-Technik in einem Haus zur einfachen Steuerung alltäglicher Vorgänge zu nutzen. Das Programm arbeitet mit den 8-Bit basierten Schaltkreisen PCF8574 (8-Bit In/Out) sowie PCF8594 (4fach A/D Wandler + D/A Wandler) zusammen. Es kann aber auch ohne jegliche zusätzliche Hardware als Kalender eingesetzt werden (Anwendungsbeispiel 6.1). Die eingebaute speicherprogrammierbare Steuerung erlaubt fast beliebige Verknüpfungen von analogen und binären Signalen. Über mehrere Jahre wurde das Programm verfeinert und die Stabilität weiter erhöht. Der grundsätzliche Widerspruch zwischen Windows/DOS- basierten Programmen und der notwendigen Echtzeitfähigkeit konnte grundsätzlich gelöst werden. Durch einigen Aufwand in der Theorie der automatischen Steuerung läuft das Programm mittlerweile mit variabler Zykluszeit, automatischer Eigenkontrolle angeschlossener Hardware, automatischer Filterung von Störsignalen und gleitender Zeitkorrektur des PC-Timers. Die Palette der möglichen Anwendungen reicht von simplen Zeitsteuerungen (Kaffeemaschine!) über realitätsnahe Modellbahnen bis zur komplexen Steuer- und Regelung von Haustechnik mit gleichzeitiger grafischer Überwachungsfunktion. Das Programm kann somit als Kernstück eines voll automatisierten, wartungsfreien Eigenheims verwendet werden. Das Programm ist Freeware, solange es nicht ununterbrochen über viele Tage genutzt werden soll.

Die vorliegende Beschreibung soll ein Angebot zur Umsetzung eigener Ideen sein. Auch wenn die Vielfalt der Möglichkeiten des Programms einen zunächst erschlägt: man kann das Programm auch ohne Programmierkenntnisse nutzen und erst später allmählich seinen Wünschen anpassen. Durch die Makrosprache ist es möglich geworden, das Programm sehr klein zu halten und damit auf die Festplatte und ein großes Betriebssystem mit speziellen Treibern zu verzichten – eine gute Voraussetzung für eine zuverlässige Funktion eines Hauscomputers!

Viel Spaß beim Basteln!

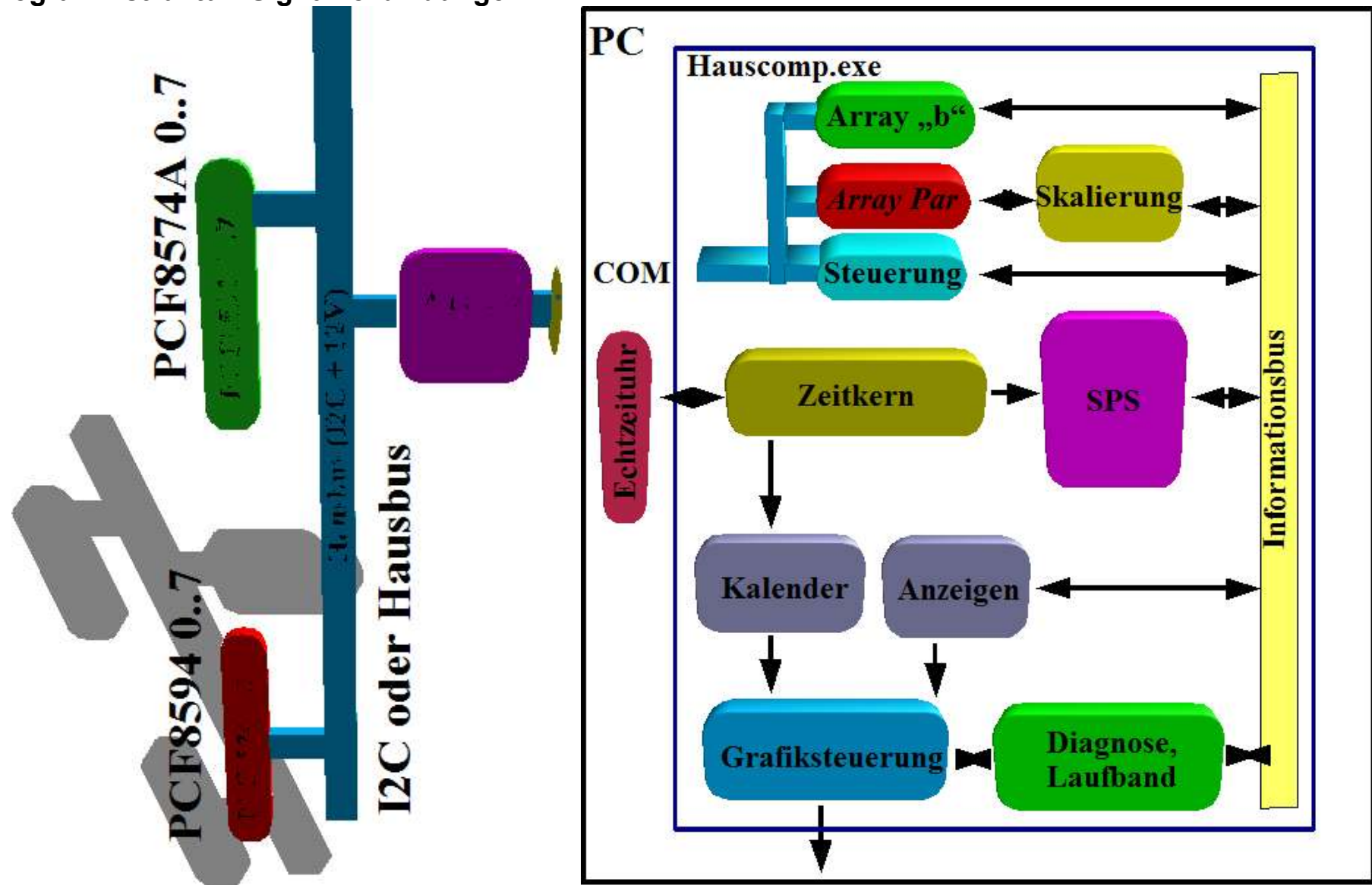
Dipl. Ing. Uwe Behrndt, Mai 2004

E-Mail: ubehrndt@web.de

1.1. Systemvoraussetzungen

- IBM- kompatibler PC min. 268, 12 MHz; empfohlen: 386 oder höher mit mindestens 640 kB RAM (erfüllt fast jeder Schrott- PC);
- Diskettenlaufwerk (alternativ auch bootbares USB- Stick oder Flashdisk), EGA/VGA kompatible Grafikkarte;
- 1x COM Anschluss (RS232) für den Anschluss der notwendigen Hardware;
- keine Festplatte, keine Soundkarte notwendig;
- RTC- Uhr auf Motherboard braucht nicht Jahr 2000- fähig sein;
- Das Programm läuft unter folgenden Betriebssystemen: MS-DOS 5 oder höher, PTS-DOS o.ä., Windows 3.1/95/98, sowie W2K/XP;
- Das Programm läuft nicht unter LINUX und nicht auf einem MAC;
- Zur sinnvollen Funktion des Programms sollte an einem COM- Anschluss entsprechende Hardware angeschlossen sein (PCF8574, PCF8591).
- Folgende Dateien müssen müssen sich bei Programmstart im gleichen Verzeichnis wie Hauscomp.exe befinden:
 - Hauscomp.ini {Textdatei mit Makrobefehlen für die Anwendung}
 - Hardware.ini {Textdatei mit Makrobefehlen für Anwendungs- PC}
 - gestern.dai {wird vom Programm selbst erzeugt und genutzt}
 - gestern.dab {wird vom Programm selbst erzeugt und genutzt}
 - gestern.dar {wird vom Programm selbst erzeugt und genutzt}
 - Lizenz.rpt {Datei mit Registrierungsschlüssel}
 - Font.abc {Datei mit Font- Informationen für Windows XP}

1.2. Programmstruktur/ Signalverbindungen



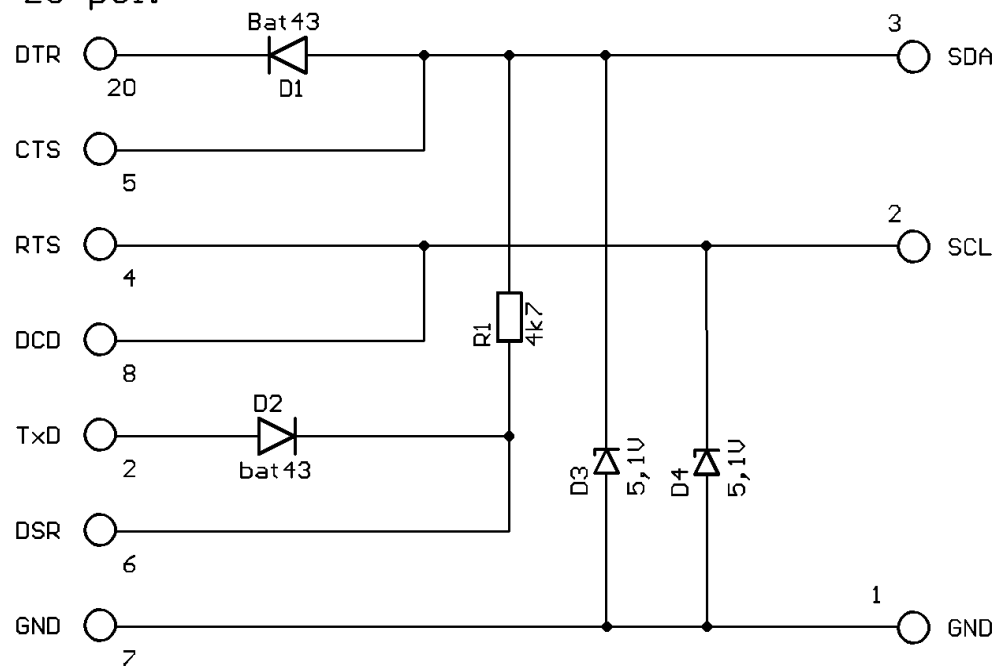
1.3. Anschluss PC an I²C-Bus

Notwendige Voraussetzung für die Nutzung des Programms ist die Kopplung des PCs mit den Peripherie- Bausteinen über den I²C- Bus. Das Programm unterstützt sowohl die einfache, nachfolgend abgebildete Ankopplung, als auch die erweiterte Version mit größerer Reichweite. Die Z-Dioden D3 und D4 begrenzen die Spannungen am I²C- Bus auf eine ungefährliche Größe. Der Widerstand R1 ist der Buswiderstand. Die notwendige Versorgungsspannung liefert TxD. Da am Bus nur ein Master (der PC) angeschlossen ist, kann auf den zweiten Bus- Widerstand verzichtet werden. An dieser Schnittstelle können bereits vorhandene PCF8574 und PCF8591 angeschlossen werden. Beim Elektronikversand ELV kann man entsprechende Selbstbausätze ordern. Weitere, wesentlich leistungsfähigere Hardware wird in der Dokumentation „Hauscomputer- Hardware“ beschrieben.

Die Zuordnung für einen 9-pol. COM Anschluss sind wie folgt:

<i>Bezeichnung</i>	<i>25- pol.</i>	<i>9- pol.</i>
DTR	20	4
CTS	5	8
RTS	4	7
DCD	8	1
TxD	2	3
DSR	6	6
GND	7	5

Serieller Anschluß PC (COM)
SUB-D 25 pol.



I2C-Bus

1.4. Typographie und Sprachelemente

Das vorliegende Handbuch verwendet einheitliche Schreibweisen (Typographie) und Darstellungsarten. Zur Verdeutlichung von Zusammenhängen im Handbuch werden verschiedene Schriftarten verwendet:

Schriftart steht für Definitionen oder Benutzereingaben;

Schriftart steht für reservierte Script- Befehle (Schlüsselwörter);

Schriftart steht für Script- Beispiele.

Die Programmierung des Hauscomputers (Hauscomp.exe + Hardware) erfolgt über Script- Befehle in *.ini Dateien, deren Syntax im folgenden erläutert wird. Diese Dateien müssen mit gängigen Textbearbeitungsprogrammen bearbeitet und als unformatierter Text gespeichert werden.

Alle Schlüsselwörter müssen linksbündig mit unmittelbar folgendem Gleichheitszeichen geschrieben werden. **Dabei ist unbedingt die Groß- / Kleinschreibung zu beachten!** Die Abarbeitung der Befehle im Programm erfolgt zeilenweise (**max. 80 Zeichen je Zeile!**) von oben nach unten. Ungültige Zeilen wie Kommentare usw. müssen mit Leerzeichen oder Semikolon beginnen. Als **Trennzeichen** zwischen Parametern wird nur das **Leerzeichen** verwendet. Einzelne Sektionen wie z.B. [GLOBAL] dienen nur der Übersichtlichkeit, sie werden vom Programm ignoriert. In der folgenden Programmbeschreibung verwendete Zeichen:

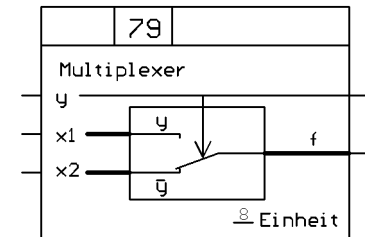
[]	- Parameter
{[]}	- Parameter kann entfallen
{rot, grün}	- Beispiele für die Syntax
—	- in dieser Beschreibung als Tiefstrich dargestellt bedeutet, an der entsprechenden Stelle in der Befehlszeile muss mindestens ein Leerzeichen (Trennzeichen!) vorhanden sein
0..7	- zulässiger Wertebereich sind ganze Zahlen im Bereich 0,1,2..7
Real	- Zahlenwert stellt eine Gleitkommazahl dar, die Genauigkeit beträgt ca. 7 Dezimalstellen (1538.3452; 5E2; -2; +0; 1.4 usw. sind gültige Werte), Komma wird als Punkt geschrieben! Wertebereich: $\pm 2,9 \cdot 10^{-39} \dots 1,7 \cdot 10^{38}$
Integer	- Zahlenwert ist eine ganze Zahl im Bereich -32768 bis 32767
Byte	- Zahlenwert ist eine ganze Zahl im Bereich 0 bis 255
String [20]	- Zeichenkette mit maximal 20 Zeichen, ohne Apostroph. Es dürfen allerdings keine Leerzeichen enthalten sein.

z.B. ist „Lüfter_I“ zulässig, „Lüfter II“ aber nicht)

Führende Nullen können grundsätzlich weggelassen werden. Ebenso das Pluszeichen „+“. Manchmal trägt es aber zur Übersichtlichkeit bei, wenn sie trotzdem angegeben werden. Werden im weiteren Standardwerte angegeben, so beziehen sie sich auf die interne Voreinstellung, falls der betroffene Befehl nicht programmiert wird.

Bei der Auflistung der SPS- Befehle bzw. Module sind Zeichnungen eingefügt, die die Funktion verdeutlichen sollen. Die entsprechenden Bild - Dateien sind beigelegt und können für die eigene Dokumentation verwendet werden.

Das linke obere Feld ist für die Modulnummer, das rechte für die Modulbezeichnung vorgesehen. Dünne Signallinien kennzeichnen Zustände (EIN/AUS), dickere analoge Signale. Direkt vorgegebene Parameter sind innerhalb des Moduls dargestellt. Indirekt programmierbare Parameter haben entsprechende Anschlüsse nach außerhalb.



Einige grafische Beispiele in dieser Beschreibung wurden als Hardcopy vom Bildschirm übernommen. Normalerweise ist der Hintergrund schwarz, zur besseren Darstellung wurde allerdings vor der Hardcopy die Taste <i> (Invertierung) betätigt.

1.5. Adressen der PCF- Schaltkreise

Am I2C-Bus melden sich alle Schaltkreise mit einer bestimmten Adresse, die sich aus einem Typ- abhängigen Anteil und einem, mittels Jumper festlegbaren Adressanteil zusammensetzen. Beim E/A Schaltkreis PCF8574 (feste Adresse = 32) z.B. sieht das folgendermaßen aus:

S	0	1	0	0	A2	A1	A0	0	A
---	---	---	---	---	----	----	----	---	---

S: Startbedingung, A: Acknowledge, A0-A2: Adressjumper.

Im Programm Hauscomp.exe wird diese komplizierte Technik stark vereinfacht:

Als **Adressen** der binären PCF8574 werden für die maximal 8, mit Jumper adressierbaren IC's **0..7** verwendet. Gleiches gilt für die analogen PCF8591.

Es gibt noch eine zweite Sorte von binären IS – den PCF8574A. Dieser Schaltkreis hat einen anderen festen Adressanteil als die oben genannte Version. Dieser Schaltkreistyp wird vom Programm Hauscomp.exe nicht erkannt!

Jeder Schaltkreis hat mehrere Ein- bzw. Ausgänge. Diese Leitungen werden **Kanäle** genannt. Beim PCF8574 gibt dementsprechend die Kanäle 0..7. Beim PCF8591 die Kanäle 0..3 für die 4 analogen Meßeingänge und Kanal 4 für den analogen Ausgang.

Das Programm unterstützt also maximal 64 E/A Kanäle, 32 analoge Meßeingänge, sowie 8 analoge Ausgänge!

Bis auf PCF8574(0) werden alle Schaltkreise gleichermaßen vom Bus bedient. Aber jede zweite Abfrage am Bus gilt besagtem PCF8574(0), der damit alle 0,05 s bedient wird. Damit ist dieser Schaltkreis für schnelle Schaltanwendungen verwendbar, wie z.B. einer Telefonanbindung (die aber noch nicht realisiert ist) oder aber einer super Ampelsteuerung. Die andere zweite Busabfrage teilen sich abwechselnd jeweils ein Analogkanal und ein E/A IS PCF8574. Damit dauert die Abfrage aller analogen IS $(8*4+8*1)*4/18.2 = 8,8$ Sekunden und aller binären IS $(7*4)/18.2 = 1,5$ Sekunden. Ich hoffe, dass diese Zeiten für alle Anwendungen ausreichend sind. Für besonders kritische Anwendungen stehen die Befehle „Anzahl_PCF8591=“ bzw. „Anzahl_PCF8574P=“ zur Verfügung. Mit ihrer Hilfe lässt sich die Bussteuerung auf wenige Schaltkreise reduzieren, was natürlich die Geschwindigkeit erhöht. Eine weitere Voraussetzung für eine schnelle Steuerung ist eine kurze Zykluszeit der SPS. Diese Zeit (Analogwert von Modul 19 in der SPS) hängt vom verwendeten Rechner ab und sollte unter 1 Sekunde liegen. Bei einem 386iger DX40 wurden z.B. 0,7s, bei einem Pentium 400 (Celeron) 0,1 s gemessen.

2. Programmstart und Bedienung

2.1. Programmstart

Nachdem der künftige Haus-PC mit dem Interface verbunden und die Stromversorgung +12V angeschlossen wurden, muss nur noch die Bootdiskette (oder bootbarer USB-Stick oder Flashdisk) eingelegt und der PC gebootet werden. Die Diskette wird wie folgt vorbereitet: Betriebssystem aufspielen (siehe liesmich.txt) und alle Dateien aus Verzeichnis „ADInterface_Test“ auf Diskette kopieren. Danach öffnet man die Datei Hardware.ini mit einem Texteditor. Darin sollten folgende Programmzeilen zu finden sein:

```
COM=1  
Sommerzeit=auto  
Seitenwechsel=10  
Watchdog= 3 7  
Laufschrift=on
```

Wichtig ist, dass der richtige COM-Port und die richtige Adresse bzw. Kanal der Watchdog angegeben sind. Notfalls werden sie geändert.

Nach dem Booten des Rechners sollte das Programm Hauscomp.exe automatisch ohne Fehlermeldung starten. Ein „RUNTIME ERROR“ bedeutet Syntaxfehler in den *.ini – Dateien. Auf der ersten (Bildschirm-) Seite werden bei korrekt funktionierendem Hausbus die Hausparameter angezeigt. Die Uhrzeit sollte korrekt sein. Da wegen der Vielzahl verschiedener Grafikkarten ohne speziellen Treiber nur 16 Farben möglich sind, ist die gesamte Farbpalette überschaubar. Die Farbe 12 ist als rotes Blinken programmiert und wird bei Überschreitungsanzeigen eingesetzt. Mit der Taste <i> kann die aktuelle Farbdarstellung invertiert werden um z.B. eine druckbare Bildschirmcopy zu erzeugen. Mit <ALT><F4> kann man jederzeit das Programm beenden. Die Abschaltung dauert ein paar Sekunden, da das Programm noch die Hardware zurücksetzen muss.

Kleinere Korrekturen der Uhrzeit kann man über den Menüpunkt „System..“ erzwingen. Für größere Korrekturen (Abweichung größer 3min) bitte nach Beendigung des Programms an der DOS- Eingabeaufforderung die Befehle „DATE“ bzw. „TIME“ nutzen. Da auf die Datei „Country.sys“ verzichtet wurde, ist die Darstellung auf dem Bildschirm unter DOS, sowie die Tastaturbelegung englisch. Für eine Korrektur des Datums z.B. auf den 14.Mai 2004 ist an der Eingabeaufforderung zu schreiben: „Date“ <ENTER> 5ß14ß2004 <ENTER>. Die Uhrzeit setzt man mittels: „Time“ <ENTER> 22ö13 <ENTER>. Bitte bei der Korrektur der Uhrzeit die Sommerzeit berücksichtigen! Der PC sollte normalerweise mit der automatischen Korrektur der Sommerzeit laufen. Dabei muss man selbstverständlich die PC-Uhr immer auf MEZ setzen, also im Sommer anstelle von 20:12 ist 19:12 einzugeben! Für den erneuten Programmstart gibt es zwei Möglichkeiten: PC aus- und wieder einschalten oder von der Eingabeaufforderung „Hauscomp“ <ENTER>.

2.2. Bedienung/ Tastaturbelegung

- Ziffern 0-9 - Bedeutung entsprechend der aktuellen Menüseite
- Raute „#“ - Zurückschalten auf die höhere Ebene im Menü
- Stern „*“ - Zwangsumschaltung auf Automatikbetrieb, auch bei abgeschaltetem „AUTO“ (habe ich nie gebraucht)
- „i“ - Invertierung des aktuellen Farbschemas (sinnvoll bei Bildschirm – Hardcopy)
- „Druck“ - unter DOS: s/w Bildschirmcopy auf Drucker an LPT1 (darf kein GDI-Drucker sein!)
unter WINDOWS: kopiert Bildschirminhalt in Zwischenablage
- „+“ - Umschalten im Menü auf die nächste Seite (+1)
- „-“ - Umschalten im Menü auf die vorangehende Seite (-1)
- ALT+F4 - Programmende
- Kursortasten - Auswahl eines SPS- Moduls (nur im SPS Menü)
- „Enter“ - für den Probetrieb der SPS gedacht:

manuelles Umschalten des Zustandes eines SPS- Moduls, das man vorher mit den Kursortastenausgewählt hat.

Der Zustandsausgang dieses Moduls kann dabei dauerhaft ein- bzw. ausgeschalten werden. Es gilt folgende Reihenfolge: Automat → Hand/AUS → Hand/EIN → Automat. Der jeweilige Status ist an der wechselnden Farbe erkennbar. Die Umschaltung wird auch nachts um 0:00 Uhr nicht zurückgesetzt.

1. Einschränkung: Diese manuelle Umschaltung funktioniert nicht an Modulen des Typs 42 (astabiler Multivibrator mit zufälligem Schaltverhalten) da diese Module intern von der zentralen Ablaufsteuerung und nicht von der SPSgeschalten werden.

2. Einschränkung: Bei Modulen, die analoge oder binäre Kanäle auf dem Hausbus ansteuern, wird nur der Ausgangszustand des entsprechenden Moduls beeinflusst, nicht aber der angesteuerte Buskanal! Die betroffenen Kanäle verbleiben während der Handschaltung im vorherigen Zustand. Um diese Kanäle trotzdem zu beeinflussen, muss man den vorangehenden (Quell-) Modul anwählen und entsprechend umschalten.

2.3. Die Menü - Struktur

Die Bedienung des Programms im Handbetrieb orientiert sich an einer Menüstruktur, die ausgehend vom Hauptmenü (Bildschirmseite 1) alle anderen Bildschirmseiten erreichen lässt. Durch Betätigung der linksseitig sichtbaren Ziffer auf der Tastatur wird die entsprechende Aktion ausgelöst.

```
Hauptmenü 14.01.2004 15:25:11
*** Warum bin ich? - Programmstart - Programmstart - Programmstart - j
Autor: Dipl.Ing. Uwe Behrndt e-mail: UBehrndt@web.de Version: 6.0b
1 - Anwendungen..
2 - Analogsensoren..
3 - schalten..
4 - System..
5 - Grafik..
6 - SPS..

8 - Hausbus..

* - Automatikbetrieb 001
```

```
Anwendungen.. 14.01.2004 15:46:24
+ *** Hallo, heute ist Mittwoch. Achtung, Problem! Der Hausbus ist nicht anges

# - zurück * - Automatikbetrieb 011
```

```

Analogsensor..          14.01.2004  15:49:55
lausbuss ist nicht angeschlossen! Achtung, Hinweis: <14.1. 15:30>: Wert größer
0 - PCF8591/0
1 - Interface
2 - PCF8591/2
3 - PCF8591/3
4 - PCF8591/4
5 - PCF8591/5
6 - PCF8591/6
7 - PCF8591/7

# - zurück  * - Automatikbetrieb 0 12

```

```

schalten..              14.01.2004  15:51:02
Achtung, Hinweis: <14.1. 15:30>: Wert größer MAX ++ *** Hallo, heute ist Mittw
0 - P 8574P/0
1 - P 8574P/1
2 - Intf 2
3 - Intf 3
4 - P 8574P/4
5 - P 8574P/5
6 - P 8574P/6
7 - P 8574P/7

9 - Reset(alle aus)
# - zurück  * - Automatikbetrieb 0 13

```

```

System                  14.01.2004  15:52:29
er MAX ++ *** Hallo, heute ist Mittwoch. Achtung, Problem! Der Hausbus ist nich
+12V= 0   SDA= 0   SCL= 0

3 - Uhr-Korrektur +10s
4 - Uhr-Korrektur -10s
5 - gestern.dat speichern
6 - gestern.dat laden
7 - I2C-Bus
8 - Auto
9 - DEMO

# - zurück  * - Automatikbetrieb 0 14

```

```

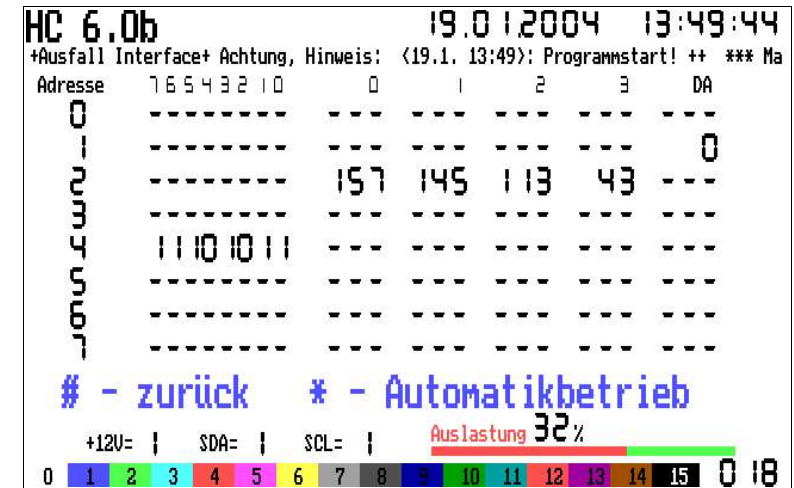
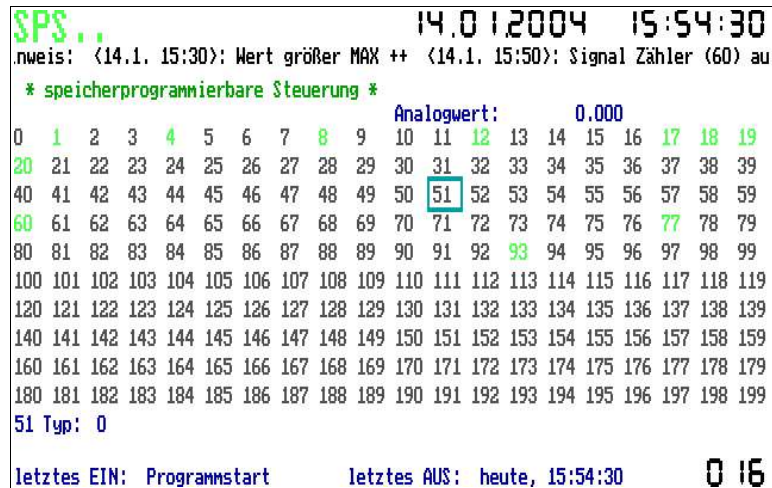
Grafik...              14.01.2004  15:53:35
lausbuss ist nicht angeschlossen! Achtung, Hinweis: <14.1. 15:30>: Wert größer M
1 - Binärgrafik
2 - Analoggrafik
3 - Binär+Analog
4 - Fontanzeige

7 - Hausparameter

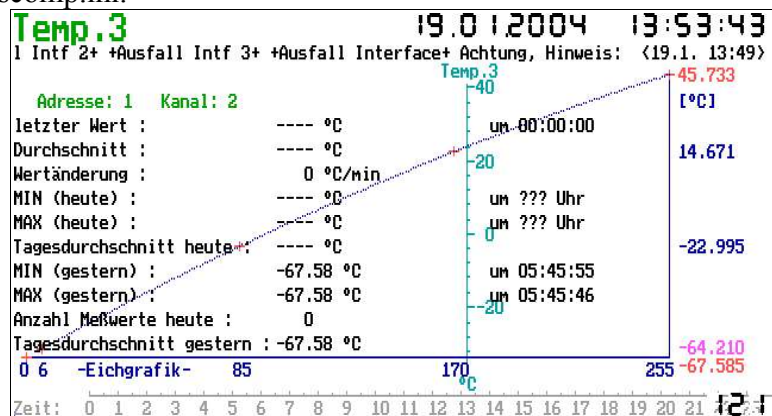
9 - Kalender
# - zurück  * - Automatikbetrieb 0 15

```

Eine Besonderheit bietet die Bildschirmseite „System“. Hier stehen die grün dargestellten Aktionen „I2C-Bus, Auto, DEMO“ für Steuervariable. Die Betätigung der Ziffer 8 auf der Tastatur schaltet „Auto“ aus bzw. wieder ein. Im Zustand AUS wird ein roter Balken über die Variable gelegt. Das Laden der gestern.dat führt zum Überschreiben der aktuellen Grafik mit den Daten vom Vortag. Sollte das Datum der gestern.dat älter sein, ist zusätzlich „DEMO“ zu aktivieren. So können beliebig andere gestern.dat dargestellt werden.

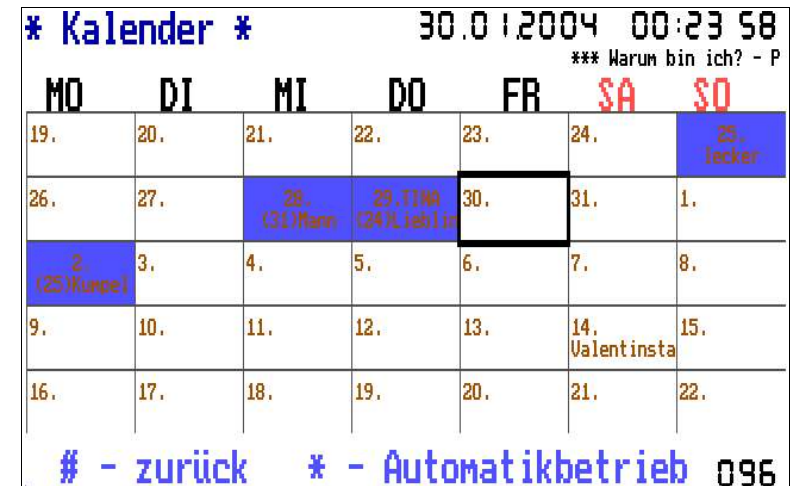
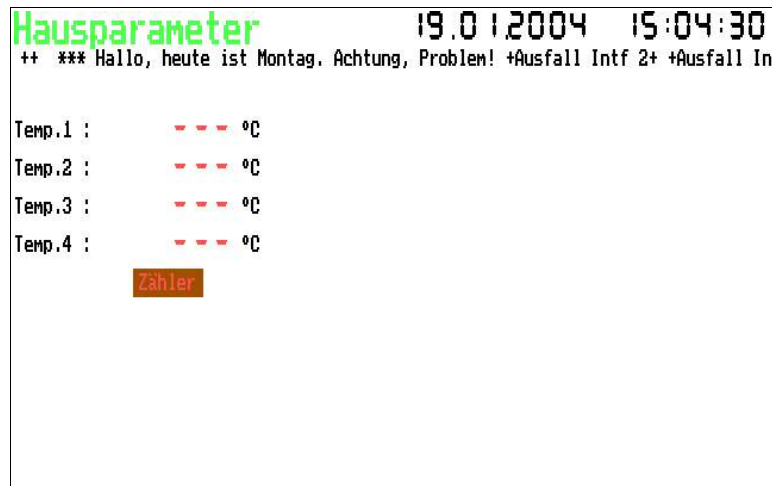


Die Bildschirmseite „SPS..“ bietet eine optische Übersicht über alle SPS- Module. Mit den Kursortasten erreicht man jeden der 255 Module. Der jeweilige SPS- Ausgangszustand ist farbkodiert: grau: autom. AUS; grün: autom. EIN; blau: immer AUS; ws/sw: immer EIN. Der analoge Ausgang der SPS (real- Wert) ist oberhalb der Matrix zu sehen (Analogwert:...). Unterhalb der Matrix werdentypgebunden die SPS- Parameter angezeigt. Die rechte Grafik zeigt übersichtlich die Datenströme auf dem Hausbus. Links die 64 möglichen I/O Kanäle der PCF 8574P, rechts alle Analogkanäle der 8 möglichen PCF8591. Am unteren Bildschirmrand wird die aktuelle Farbpalette dargestellt. Die entsprechenden Zahlen dienen zurFarbkodierung in der Hauscomp.ini.

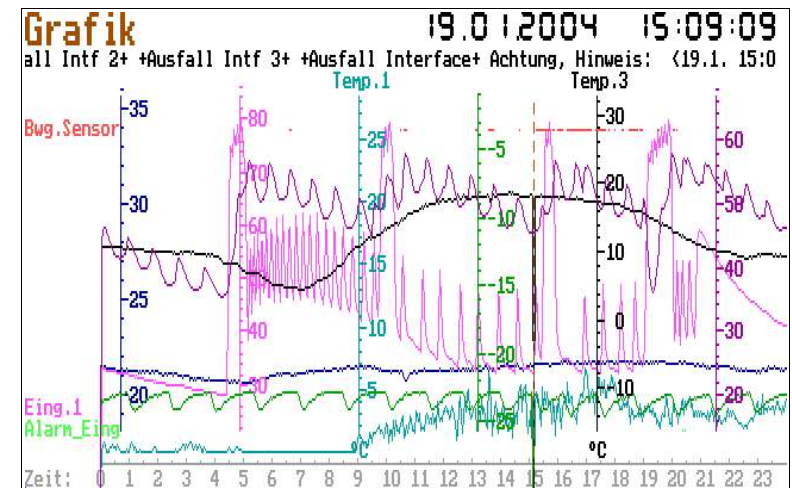


Über das Menü „Analogsensoren.“ erreicht man jeden der 40 möglichen Geber. Dargestellt werden neben einigen Parametern die Eichgrafik und, so sie programmiert, die graphische Tagesübersicht mit Masstablineal. Die Eichgrafik ist die Zuordnung der physikalischen Parameter zu den Kodewerten des A/D Wandlers bzw. des Hausbusses. Die rot dargestellten Werte sind die automatisch an Hand „Sensor=.“ ermittelten physikalischen Grenzwerte. Zusätzlich wird der physikalische Wert bei 6 Kodeeinheiten dargestellt. Dieser Wert entspricht in etwa der niedrigsten Ausgangsspannung beim Einsatz von OPV's. Die in der Hauscomp.ini tatsächlich programmierten Kalibrierwerte sind nicht dargestellt.

Im Automatikbetrieb sind im ständigen Wechsel standardmäßig die Seiten 95, 96 und 97 zu sehen:



Die Seite mit den Hausparametern ist weitgehend frei gestaltbar. Wenn nichts vorgegeben wird, ist die Seite unterhalb der Laufschrift leer. Der Kalender zeigt immer in der zweiten Zeile den aktuellen Tag mit einer dicken Umrandung an. Die Inhalte sind programmierbar. In der Grafik darunter sind bis zu 6 analoge, sowie bis zu 16 binäre Graphen darstellbar. Sie zeigen den Verlauf der entsprechenden Parameter in den letzten 24 Stunden. Die Masstabslineale werden automatisch erzeugt. Nach Stromausfall und erneutem Programmstart lädt das Programm aus der gestern.dat die graphischen Daten vom Vortag – so dass die entsprechenden Graphen rechts von der aktuellen Uhrzeit wieder sichtbar werden. Die Daten von 0 Uhr bis zum erneuten Systemstart sind dann allerdings futsch.



Übersicht der Bildschirmseiten:

- 0 - Rücksprungseite zum Automatikbetrieb
- 1 - Hauptmenü
- 2 - Testseite (nur für Autor)
- 3 - SPS
- 4 - Kalender
- 5 - Fontanzeige
- 6 - Anzeigetest Softwareentwicklung
- 7 - "b"-Array
- 8 - "par"-Array
- 9 - "anz"-Array
- 10 - Parameter des Zeitkerns

20..98 -

- 95 - Automatikbetrieb: Hausparameter
- 96 - Automatikbetrieb: Kalender
- 97 - Automatikbetrieb: Grafik
- 98 -
- 99 - Test
- 100 -
- 101 -
- 102..109 -
- 200..255 -

- 11 - Anwenderhauptmenü (115-119) /Anwendermenüs
 - 0 - Menü110
 - 1 - Menü111
 - 2 - Menü112
 - 3 - Menü113
 - 4 - Menü114
 - 5 - Menü115
 - 6 - Menü116
 - 7 - Menü117
 - 8 - Menü118
 - 9 - Menü119
- 12 -Analogsensor (120-129)
 - 0 - 7 Adresse 0-7
(120-127 jeweils Kanal 0-3)
 - 8 -
 - 9 -
- 13 - schalten.. (130-137) /PCF8574P schalten
 - 0 - "Name P8574P/0)"
 - ...
 - 7 - "Name P8574P/7)"
 - 9 - Reset (alle aus)
- 14 - Systemmenü (140-149)
 - 0 -
 - 1 -
 - 2 -
 - 3/4 - Uhrkorrektur
 - 5/6 - gestern.dat laden/speichern
 - 7 - I2C Bus abschalten
 - 8 - Automat abschalten
 - 9 - DEMO einschalten
- 15 - Anzeige Grafik (150-157 binär, analog, Hauspar.)
- 16 - Anzeige SPS
- 17
- 18 - Anzeige Hausbus
- 19 -

Menüsteuerung:

1. jeweils durch anwählen einer Ziffer entsprechend der Menüdarstellung;
2. durch wählen einer 3-stelligen Seitenzahl innerhalb von 4 Sekunden (ab Version 5 leider nicht mehr möglich);
3. # - zurück zur letzten Seite,
4. * - Automatikbetrieb,
5. +/- aktuelle Seite +/-1

3. Syntax der Hardware.ini – Datei

3.1. Allgemeines:

Die Hardware.ini Datei dient der Vorgabe vom Rechner abhängigen Einstellungen. Sie wird nur beim Programmstart berücksichtigt. Somit kann ein beliebiger Arbeits-PC (als Test-Rechner!) unabhängig vom Hauscomputer konfiguriert werden. Wenn Schlüsselwörter nicht in der Hardware.ini auftauchen, werden vom Programm die entsprechenden Standardwerte gesetzt. Konvertierungsprobleme ANSI / ASCII können wegen der festgelegten Syntax nicht auftreten.

3.2. Schlüsselwörter:

- Zuweisung der seriellen PC-Schnittstelle für den Hausbus (notwendige spezielle Hardware). Fehlt dieses Schlüsselwort in der Hardware.ini, so wird kein COM-Port angesprochen, die Laufschrift und die blinkende rote Farbe abgeschaltet. Der gleiche Effekt erfolgt, wenn im bei laufendem Programm im Systemmenü der Bus abgeschaltet wird. Wird COM=0 angegeben, wird zwar der Bus ebenfalls nicht angesteuert, aber die rote Farbe blinkt und die Laufschrift bleibt aktiv – siehe auch Beispiel 6.1. Besonderheit unter Windows XP: Das Betriebssystem bemängelt den kurzzeitig angesprochenen COM-Port 4, → ignorieren oder COM=0 löschen.

COM= 1 { 0 , 1 , 2 , 3 , 4 }

- Festlegen der maximalen Anzahl der analogen PCF8591. Vom Programm werden dann nur noch die Adressen 0 bis (Anzahl_PCF8591 – 1) abgefragt. Dieses Schlüsselwort sollte nur dann verwendet werden, wenn die zyklische Abfragezeit für die A/D Schaltkreise zu lang sein sollte. Die normale Abfragezeit beträgt bei 8x PCF8591: $8 \cdot 4 \cdot 5 / 18.2 = 8.8$ s. Unter Nutzung dieses Schlüsselwortes kann man diese Zeit auf $1 \cdot 4 \cdot 5 / 18.2 = 1.1$ s verkürzen. Allerdings werden dann die höheren Adressen generell nicht mehr abgefragt! Standardwert: 8.

Anzahl_PCF8591= 1 { 0 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 }

- Festlegen der maximalen Anzahl der binären PCF8574P. Vom Programm werden dann nur noch die Adressen 0 bis (Anzahl_PCF8574P – 1) abgefragt. Dieses Schlüsselwort sollte nur dann verwendet werden, wenn die zyklische Abfragezeit für die binären Schaltkreise zu lang sein sollte. Die normale Abfragezeit beträgt bei 8x PCF8574P: $(8-1) \cdot 4 / 18.2 = 1.5$ s. Unter Nutzung dieses Schlüsselwortes kann man diese Zeit auf $1 \cdot 4 / 18.2 = 0.23$ s verkürzen. Allerdings bringt das nicht viel, da die SPS im Sekundenrhythmus läuft. Egal, was angegeben wird, PCF8574P(0) und PCF8574P(1) werden immer über den Bus bedient und lassen sich über das Menü „schalten“ auch interaktiv betätigen. Die hohe Abfragefrequenz des PCF8574P(0) beträgt immer $1 / 18.2 = 0,05$ s. Die Abfragefrequenz der PCF8574P(1..7) beträgt: $(\text{Anzahl der IS}-1) \cdot 4 / 18.2$ [s]. Standardwert: 8.

Anzahl_PCF8574P= 1 { 0 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 }

Beispiel für eine Hardware.ini Datei:

```
COM=1  
Anzahl_PCF8591=8     /kann man weglassen  
Anzahl_PCF8574P=8   /kann man weglassen  
Hintergrund= hell  
Sommerzeit= auto  
Laufschrift= on  
Watchdog= 3 7  
Watchdog= 5 7  
Seitenwechsel= 15
```

4. Syntax der Hauscomp.ini - Datei

4.1. Allgemeines:

Die Hauscomp.ini Datei dient der Vorgabe aller notwendigen Einstellungen. Sie wird nicht nur beim Programmstart, sondern jeden Tag jeweils um 0:00 Uhr berücksichtigt. Normalerweise wird sie mit Hilfe von Programmen unter WINDOWS™ erstellt und folgt damit dem ASCII- Standard. Sie kann aber auch von DOS- Programmen im ANSI- Format geschrieben werden. Das Programm läuft auch ohne einen einzigen Eintrag in der Hauscomp.ini!

4.2. allgemeine Befehle [GLOBAL]:

- automatische Korrektur der folgenden Zeichen entsprechend dem ASCII bzw. ANSI Standard. Praktisch sind alle deutschen Umlaute und Sonderzeichen betroffen. Dieser Befehl sollte immer in der ersten Zeile stehen und auch immer definiert sein. Die konvertierten Zeichen werden nur intern verwendet, eine Veränderung der Datei Hauscomp.ini findet nicht statt. Standardwert=ANSI.

Norm= ASCII {ANSI}

Norm= ASCII

- Einschalten des Testmodus (Nur für Softwareentwicklung vorgesehen).

test

Hinweis!=2 3

- Festlegung der Reihenfolge angezeigter Seiten auf dem Bildschirm. Prinzipiell folgen immer 3 Seiten aufeinander, es kann aber auch dreimal die gleiche Seite (z.B. die Kalenderseite 96) sein. Wird dieser Schlüsselbefehl nicht angegeben, so werden die Seiten 95 (Hausparameter), 96 (Kalender), 97 (Grafik) angezeigt.

Anzeigeseiten= [1.Seite]_[2.Seite]_[3.Seite]

0..255 0..255 0..255

Anzeigeseiten= 95 96 97

- automatische Zeitkorrektur PC-Uhr jeden Sonnabend 02:30. Standardwert=0. Die PC-Uhr wird über ein BIOS- Interrupt um die entsprechenden Sekunden automatisch einmal in der Woche vor- bzw. zurückgestellt. Die Alternative wäre ein DCF- Modul gewesen - mit dem bekannten Treiberproblem.

Wochenkorrektur= [Sekunden]

-1799 ... +1799

„-“ Uhr nachstellen;

„+“ Uhr vorstellen

Wochenkorrektur= -14

- Zuweisung der E/A Signalleitung für das Signal „HINWEIS!“ (führt zum Blinken der grünen Betriebs-LED, wenn wichtige Informationen auftreten). Standardwert: Adresse 2, Kanal 3. Zusätzlich muss am Interface eine Brücke zwischen diesem Kanal und der Blinkschaltung gesetzt werden. In obigen Fall also zwischen den Kontakten _11 und P3. Das Signal „Hinweis!“ kann nur an einer Leitung ausgegeben werden.

Hinweis!= [Adresse] _ [Kanal]

0-7

0-7

Hinweis!=2 3

- Zuweisung der E/A Signalleitung für die Bestätigungstaste „OK“ (dient zum Rücksetzen des Signals „HINWEIS!“ und nach 5 min zum automatischen Löschen des Ereignisrecorders im Laufband). Standardwert: Adresse 2, Kanal 4. Zusätzlich muss an dem entsprechenden Interface ein Taster zwischen P4 und Masse angeschlossen werden. Die Bestätigungstaste kann nur an einer Signalleitung angeschlossen werden.

TasteOK= [Adresse] _ [Kanal]

0-7

0-7

TasteOK=2 4

4.3. Befehle zur Verwaltung der Hardware [HAUSBUS]:

Binär - E/A:

- Zuweisung von Namen zu den 8 möglichen E/A Schaltkreisen PCF8574P (die Namen werden in den Bildschirm-Menüs verwendet):

```
PCF8574P= [Name IS0]_[Name IS1]_ ... [Name IS7]  
          8 x String [10]
```

```
PCF8574P=MFW P_8574P/1 Haus_I Haus_II P_8574P/4 P_8574P/5 P_8574P/6 P_8574P/7
```

- Zuweisung von Namen zu maximal 64 möglichen E/A Signalleitungen (die Namen werden in den Bildschirm-Menüs verwendet):

```
Binär= [Bezeichnung]_[Adresse]_[Kanal]_[Maske]  
       String[20]      0-7      0-7      0:nur Eingang, kein Ausgang  
                                   1:Ein- und Ausgabe erlaubt
```

```
Binär=Blumenlicht 3 5 1
```

```
Binär=Lüfter_I 3 6 1
```

```
Binär=Lüfter_II 3 7 1
```

Analog/Digital Wandler (Sensoren, Eingänge), Digital/Analog Wandler (Ausgang):

- Zuweisung von Namen zu maximal 8 analogen Schaltkreisen PCF8591 (die Namen werden in den Menüs verwendet):

```
PCF8591= [Name IS0]_[Name IS1]_ ... [Name IS7]  
          8 x String [10]..
```

```
PCF8591=Test Nordgiebel Garage Heizung Kom.Zentrum Fassade PCF8591/6 PCF8591/7
```

- Zuweisung von Namen und Skalierungsdaten zu den maximal 32 analogen Eingängen (die Namen werden in den Menüs verwendet):

```
Sensor=[Bezeichnung]_[Einheit]_[Adresse]_[Kanal]_[Z.DIFF]_[Y0]_[X0]_[Y1]_[X1]_[Y2]_[X2]
          String [20]   String[5]      0-7      0-3      Real      Y0, Y1, Y2: physik. Wert (real)
                                          X0, X1, X2: Kodewerte (0-255)
```

Die Zeitdifferenz z.diff dient der Vorgabe eines sinnvollen Intervalls zur automatischen Berechnung von Wertänderungen am analogen Eingang. Beim Erreichen des maximalen (Kodewert=255) oder minimalen Analog-Wertes (zugehöriger Kodewert=0) wird vom Programm der entsprechende Sensor als ausgefallen markiert (Parallele zum Industriestandard 4-20mA). Bei z.diff=0 wird die automatische Sensorüberwachung abgeschaltet. Somit kann auch eine Ausgangsspannung des Sensors von 0 V (zugehöriger Kodewert=0) bearbeitet werden. Sinnvoll ist das bei der Nutzung eines A/D Einganges als zusätzlichen Binär- Eingang zur Zustandsüberwachung von Schaltsignalen. Voraussichtlich langsame Änderungen am Sensoreingang, wie z.B. Temperaturmessungen sollten mit einem großen z.diff (z.B. 90s) versehen werden.

```
Sensor=Kellertemp. °C 2 2 90 -24.0 38 4.0 87 20.6 120
Sensor=Kühltruhe °C 2 3 90 -24.0 36 4.0 86 45.0 159
Sensor=Zirkulation °C 5 0 90 -24.0 33 4.2 84 44.4 155
```

- Zuweisung von Namen und Skalierungsdaten zu den maximal 8 analogen Ausgängen der PCF8591 (die Namen werden in den Menüs verwendet):

```
Analog=[Bezeichnung]_[Einheit]_[Adresse]_[Z.DIFF]_[Startwert]_[Y0]_[X0]_[Y1]_[X1]_[Y2]_[X2]
          String [20]   String[5]      0-7      Real      Real      Y0, Y1, Y2: physik. Wert (real)
                                          X0, X1, X2: Kodewerte (0-255)
```

Der Startwert ist der physikalische (skalierte) Wert, auf den der entsprechende D/A Ausgang nach Programmstart gesetzt wird. Im Normalfall wird man ihn auf 0 setzen. Die Angabe ist notwendig, um undefinierte Werte nach Programmstart zu verhindern. Im weiteren Programmverlauf wird der Ausgang von der SPS gesteuert (Modul Typ 76). Die Zeitdifferenz z.diff dient der Vorgabe eines sinnvollen Intervalls [s] zur automatischen Berechnung von Wertänderungen am analogen Ausgang.

```
Analog=Zirkulation E/A 3 120 0 0 0 1 255
```

4.4. Befehle zur Programmierung eigener Bildschirmanzeigen [Anzeigen]:

Gestaltung von eigenen Bildschirmmenüs (ausschließlich reserviert für Bildschirmseiten 110-119) :

- Zuweisung von Menünamen zu den max. 10 möglichen, selbst gestalteten Bildschirm-Menüs :

```
Menü11x= [Menü]_[Benennung]  
          110..119 String[20]
```

```
Menü11x= 110 Heizung
```

- Programmierung von Bildschirm- „Tasten“ in den selbst gestalteten Menüs:

```
Zeile= [Menü]_[Zeile]_[Art]_[Modul]  
        110..119 0..9 0..9 51..255
```

Mit diesem Befehl kann man durch Betätigung einer Ziffer in dem entsprechenden Menü in der SPS den Zustand von Modulen verändern. Anwendungen sind z.B. die Sollwertvorgabe für eine Heizung oder das zu/ab/umschalten von Steuerungsabläufen.

Die Zeile steht für die auslösende Ziffer (auf der entsprechenden Menüseite) und Modul bezeichnet das Softwaremodul in der SPS, das geschaltet wird. Unter Art wird der Typ der Taste vorgegeben:

- 0- EIN-AUS-EIN.. (Zustand im Modul umschalten)
- 1- EIN-AUTO-AUS-EIN.. (Zustand im Modul umschalten)
- 2- AUS (Zustand im Modul ausschalten)
- 3- EIN (Zustand im Modul einschalten)
- 4- Verriegelung auslösen (nur für Tastensätze)
- 5- um tasten (im autom. Betrieb für einen Zyklus Zustand negieren - z.B. zum starten von Monoflops)
- 6- +/-Schrittweite
- 7- Standardwert setzen

```
Zeile= 110 0 0 138
```

- Programmierung einer Bildschirm- „Tastengruppe“ in den selbst gestalteten Menüs:

```
Analogwert= [Menü]__[Typ]__[Modul]__[Schrittweite]_[Standardwert]  
             110..119 456 51..255 real real
```

Dieser komplexe Befehl gruppiert gleichzeitig 3 Tasten im Anwendermenü. Diese Tasten sind jeweils für die Erhöhung, Verringerung sowie das Setzen

eines Standardwertes vorgesehen. Schrittweite bezeichnet den Betrag, um den der Analogwert des betroffenen Moduls bei jeder „Tasten“ Betätigung erhöht bzw. verringert wird, Standardwert ist der physikalische Wert, auf den der Analogwert mit der mittleren Taste gesetzt wird. Es gibt zwei Möglichkeiten für die Auswahl der Tasten: Tasten 4,5,6 oder 7,8,9. Als Typ muss entsprechend **456** oder **789** angegeben werden. Die drei folgenden Zeilen

Menü11x= 115 Sonstiges

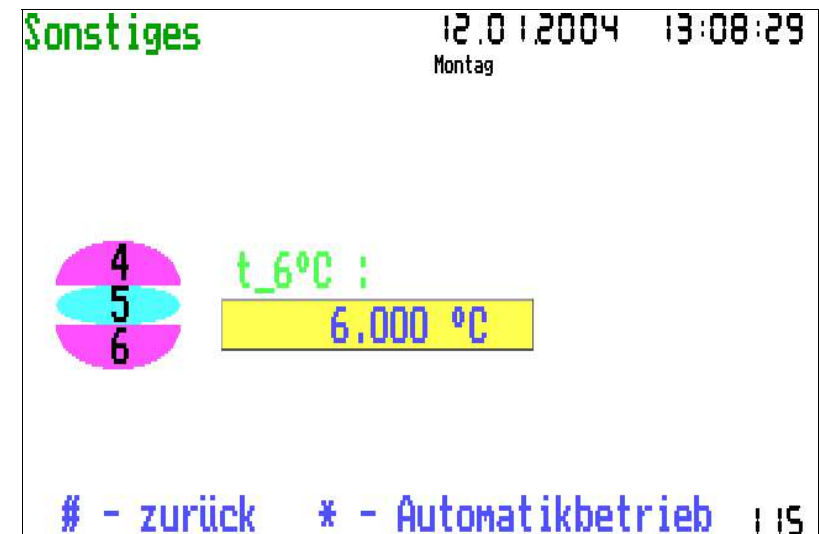
Analogwert=115 456 82 0.5 8

z=82 70 t_6°C 6 °C /Differenztemperatur vorgeben

erzeugen folgendes Bild auf der Bildschirmseite 115:

Die erste Zeile benennt dabei die Menüseite als „Sonstiges“.

Die Programmierung der Bildschirmanzeige und der Tastenbelegung wird durch die Zeile „Analogwert=...“ erzeugt. Angezeigt wird der Name des SPS- Moduls Nr.82 „t_6°C“ und der zugehörige aktuelle Analogwert (6,000°C). Mit der Taste „4“ kann man den Analogwert des SPS-Moduls jeweils um 0,5 °C erhöhen, mit der Taste „6“ entsprechend verringern und mit der Taste „5“ auf den Wert 8°C setzen.



Gestaltung von Bildschirmanzeigen (möglich für alle Bildschirmseiten) :

- ☺ Darstellung von analogen Parametern auf beliebigen Bildschirmseiten:

```
Anzeige= [Anz.seite]_[Darstellungstyp]_[Adresse]_[Kanal]_[X]_[Y]_[P1]_[P2]_[Min]_[Max]_[welcher par?]
```

alle Parameter:Integer

X=1: 1.Spalte x=2: 2.Spalte, andere x entsprechend Bildschirm- Pixel von links

Y<40: Y bezeichnet ein Zeile Y>=40: Y bezeichnet die Pixel von oben

wenn Adresse=8: Anzeige des Analogwertes f aus Zustandsmatrix

Kanal entspricht dabei der Modul-Nr.

es sind dabei aber nur die Typen 0 und 2 erlaubt.

Anzeige= 95 6 3 2 2 7 1 2 +20 +85 0 ;Bargraph(6) für Analogsensor Adresse 3 Kanal 2, linke Bildschirmspalte, 7. Zeile auf Seite 95 (Hausparameter); Wert ist blau eingefärbt, wenn +20 unterschritten werden; blinkt rot, wenn Wert über +85

Dieser Befehl ist der umfangreichste im Programm. Für die verschiedenen Möglichkeiten werden z.T. nur wenige Parameter benötigt. Trotzdem müssen zur Einhaltung der Syntax immer alle Parameter angegeben werden. Die nicht benötigten werden als „0“ eingetragen. Einschränkung: In der Hauscomp.ini dürfen maximal 50 dieser Befehle verwendet werden, ansonsten läuft der entsprechende Speicher- Puffer über.

Anz.seite: Nummer der Bildschirmseite, auf der die Anzeige erscheinen soll. Z.B. ist die Seite 95 die Seite „Hausparameter“ im automatischen Modus.

Darstellungstyp: 0 - [Bezeichnung Analog-Parameter] ----- [Einheit] [Parametertyp]



auch für SPS- Analogwerte möglich:



1 - Programmstart [Datum, Uhrzeit]

Programmstart: 15. 4.2004/17:01 Version: 5.0 be

2 - [Bezeichnung Analog-Parameter] --- [Einheit]

auch für SPS- Analog- Parameter möglich

Außentemp.1 : 12,9 °C

3 - [Bez. Analog- Parameter] --- [Einheit] heute MIN: --- MAX: ---

Außentemp.1 : 21,8 °C heute MIN: 14,9 °C MAX: 31,1 °C

4 - [Bez. Analog- Parameter] Gestern Mittel: --- MIN: --- MAX: ---

Gestern Mittel: 19,3 °C MIN: 10,9 °C MAX: 27,8 °C

5 - [welcher par?][Bezeichnung Analog-Parameter][Wert][Einheit] [Uhrzeit]

letzter Wert Temp.1: 12,52 °C um 22:21:54

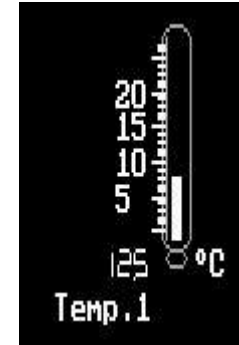
6 - [Bezeichnung Analog-Parameter] -horizontaler Balken mit aktuellem Wert, Tendenz- Pfeil. Der heutige Maximal- und Minimalwert sowie der Durchschnittswert sind weiß gekennzeichnet. Bei Unter-/ Überschreitungen wird der aktuelle Wert blau bzw. rot eingefärbt.

Kühltruhe[°C]  -33,5

(grafische Darstellung MIN, MAX, heute MIN, heute MAX, Mittelwert, Parameterwert, Tendenz)

7 – grafisches Thermometer mit automatischer Skalierung

[aktueller Wert] [Einheit]
[Bezeichnung]



8 - Windstärke nach Beaufort für Analog- Werte in m/s

Windstärke : 16,3 m/s > (7) Steifer Wind <

9 - [Bezeichnung Zustand SPS-Modul] – als Leuchtfeld in der entsprechenden Zustandsfarbe

Zähler

adr /kan/ x/ y/ Farbe Bezeichnung, wenn Zustand=AUS/Farbe Bezeichnung, wenn Zustand=EIN/

Farbe Feld, wenn Zustand=AUS/Farbe Feld, wenn Zustand=EIN/1-einfache Höhe, 2-doppelte Höhe

10 – [Bezeichnung Binär-Parameter] „EIN“ bzw. „AUS“ „seit“ [Datum/Uhrzeit] [Stoppuhr]

Die Darstellung der Stoppuhr ist automatisiert. Stunden und Minuten werden selbständig eingeblendet.

100 Zyklen EIN seit: <15.4. 18:29> bzw. 02 sek

(mit "-----" ist eine 5stellige und mit „---“ eine maximal 3stellige 7-Segmentanzeige gemeint)

Adresse, Kanal:	Adresse, bzw. Kanal des Analogwertes vom Hausbus oder Adresse=8 und Kanal=Modulnummer von der SPS;	
X:	Horizontale Positionierung der Anzeige. Bei x- Werten von 1 und 2 wird die Anzeige auf der linken bzw. rechten Bildschirmhälfte positioniert. Alle anderen x- Werte sind Pixelwerte von links beginnend. Es ist damit eine freie Positionierung im Bereich 3 (links) - 639(rechter Rand) möglich.	
Y:	Vertikale Positionierung der Anzeige. Bei y- Werten kleiner 40 wird die Anzeige auf ein Zeilenraster gezogen. Es sind die Zeilen 1 bis 9 möglich. 7 entspricht z.B. Zeile 7. Bei y- Werten größer 40 wird die Anzeige entsprechende Pixel vom oberen Bildschirmrand positioniert. Damit ist eine freie Positionierung im Bereich 40(oben) – 199 (unterer Rand) möglich.	
Welcher par?:	0 - letzter gültiger Wert 1 - Bezugszeit 2 - Zeitdifferenz 3 - Wertänderung je Sekunde 4 - Durchschnitt/Mittelwert letzte 10 Werte (Glättung) 5,6,7 - Konvertierungskonstante a0, a1, a2 8 - letzter Durchschnitt 9 - Bezugszeit letzte Änderungsberechnung 18 - heute: Anzahl Messwerte 19 - heute: laufender Tagesmittelwert 20 - gestern: Tagesmittelwert	10 - heute: minimaler Wert 11 - Zeit MIN (heute) 12 - heute: maximaler Wert 13 - Zeit MAX (heute) 14 - gestern: minimaler Wert 15 - Zeit MIN (gestern) 16 - gestern: maximaler Wert 17 - Zeit MAX (gestern) Mittelwertberechnung: $\bar{x}_i = (1/i)((i-1)\bar{x}_{i-1} + x_i)$ i-Anzahl Messwerte

Möglichkeiten der Darstellung für analoge Werte vom Hausbus:

[Darstellungstyp]	[Adresse]	[Kanal]	[P1]	[P2]	[Min]	[Max]	[welcher par?]
0,2,3,4,5,6,7,8	0..7	0..3	0	0	Min. Wert	Max. Wert	0..20

Möglichkeiten der Darstellung für analoge Werte der SPS:

[Darstellungstyp]	[Adresse]	[Kanal]	[P1]	[P2]	[Min]	[Max]	[welcher par?]
0,2,3,4,5,6,7,8	8	Modul Nr.	0	0	Min. Wert	Max. Wert	0

Anzeige Programmstart:

[Darstellungstyp]	[Adresse]	[Kanal]	[P1]	[P2]	[Min]	[Max]	[welcher par?]
1	0	0	-	-	-	-	-

Möglichkeiten der Darstellung des Zustandes E/A- Kanäle (Binärkanäle des Hausbusses):

[Darstellungstyp]	[Adresse]	[Kanal]	[P1]	[P2]	[Min]	[Max]	[welcher par?]
9	0..7	0..7	Farbe Text, wenn „AUS“	Farbe Text, wenn „EIN“	Farbe Feld, wenn „AUS“	Farbe Feld, wenn „EIN“	1- einfache Zeichenhöhe, 2- doppelte Zeichenhöhe

Möglichkeiten der Darstellung des Zustandes von Modulen der SPS:

[Darstellungstyp]	[Adresse]	[Kanal]	[P1]	[P2]	[Min]	[Max]	[welcher par?]
9	8	Modul Nr.	Farbe Text, wenn „AUS“	0Farbe Text, wenn „EIN“	Farbe Feld, wenn „AUS“	Farbe Feld, wenn „EIN“	1- einfache Zeichenhöhe, 2- doppelte Zeichenhöhe

[Darstellungstyp]	[Adresse]	[Kanal]	[P1]	[P2]	[Min]	[Max]	[welcher par?]
10	8	Modul Nr.	0- ohne Stoppuhr 1- mit Stoppuhr	0	0	0	0

Weitere Beispiele:

Anzeige= 95 1 0 0 1 10 ;Programmstart- Anzeige
Anzeige= 95 2 8 76 1 9 1 2 -20 +35 0 ;Windchill - Anzeige
Anzeige= 95 9 8 51 250 1 0 1 1 14 1 ;Zustandsanzeige von Modul 51 in der SPS
Anzeige= 95 0 8 72 1 9 0 1 0 32000 1 ;Wertanzeige von Modul 72 in der SPS
Anzeige= 95 2 4 3 1 8 1 2 +15 +30 4 ;Wertanzeige vom Analogkanal Adresse 4 Kanal 3

4.5. Programmierung von Kalendereinträgen [KALENDER]:

- Zuweisung von Texten zu bestimmten Kalendertagen. Die Angabe des Jahres ist optional möglich. Es können beliebig viele dieser Datumsinträge in der Hauscomp.ini vorhanden sein.

```
Datum= [Tag]_[Monat]_ [Text]_ ([Jahr])  
        0..31  0..12  String[40]
```

```
Datum=21 1 Opa_G 1924
```

Diese Zeile erzeugt im Januar des Jahres 2004:

		(55)
21.	22.	
(79)Opa_G		
28.	29.	

- Vorgabe des Bundeslandes. Damit werden die Feiertage automatisch ermittelt.

Baden-Württemberg	- 1	Nordrhein-Westfalen	- 5	Thüringen	- 9
Bayern	- 2	Rheinland-Pfalz	- 6	Brandenburg	- 10
Sachsen-Anhalt	- 3	Saarland	- 7	Mecklenburg-Vorpommern	- 11
Hessen	- 4	Sachsen	- 8	sonstige	- 0

```
Bundesland= [Land]  
            0..11
```

```
Bundesland=11 /stellt das Programm auf die Feiertage in Mecklenburg – Vorpommern ein
```

- Vorgabe einer farbigen Gestaltung/Legende für die Kalender- Anzeige und insbesondere für den Befehl „DatBereich“. Für alle betroffenen Tage wird entsprechende Farbwert als Tageseigenschaft registriert. Dieser Wert ist täglich über die internen Konstante Nr. 16 verfügbar. Damit lassen sich z.B. eine automatische Heizungsabsenkung bei längerer Abwesenheit oder ein verändertes Verhalten der Rollläden in der Ferienzeit programmieren.

Der Befehl „DatBereich“ weist einem Datumsbereich eine bestimmte Farbe/Tageseigenschaft zu. Die Farbe 4 ist für Feiertage reserviert. In der Hauscomp.ini können beliebig viele Bereiche eingetragen werden, auch auf Jahre voraus.

```
BezDatBereich= [Farbe1] [Bezeichnung1] [Farbe2] [Bezeichnung2]...
```

```
0..15      String(10)
```

```
DatBereich= [Tag-Beginn] [Monat-Beginn] [Jahr-Beginn] [Tag-Ende] [Monat-Ende][Jahr-Ende][Farbe]
```

Folgendes praktisches Beispiel:

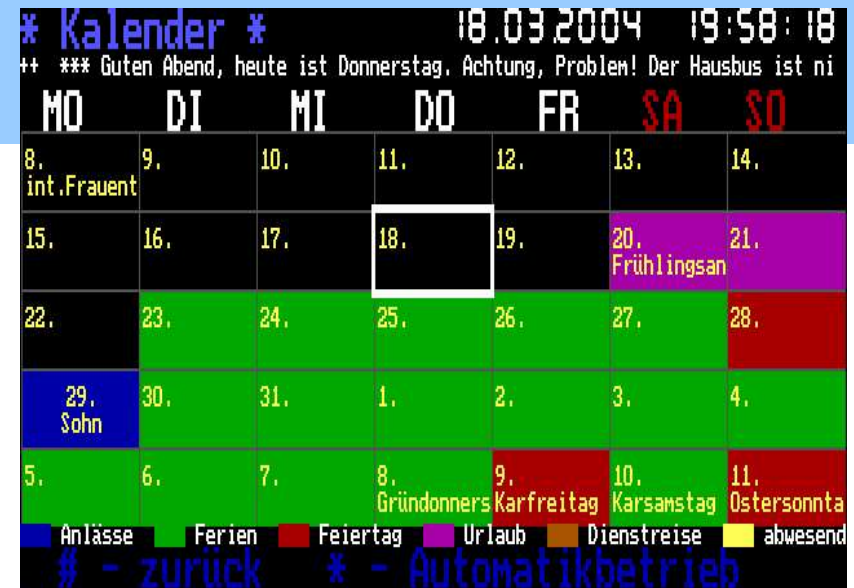
```
BezDatBereich=1 Anlässe 2 Ferien 4 Feiertag 6 Dienstreise 14 abwesend 5 Urlaub
```

```
DatBereich=20 03 2004 21 03 2004 5 /=Urlaub
```

```
DatBereich=23 03 04 29 04 04 2 /=Ferien
```

```
DatBereich=28 03 04 29 03 2004 4 /=zusätzlicher Feiertag
```

Und das Ergebnis:



4.6. Befehle zur Programmierung der Bildschirmseiten „Grafik.“ [GRAFIK]:

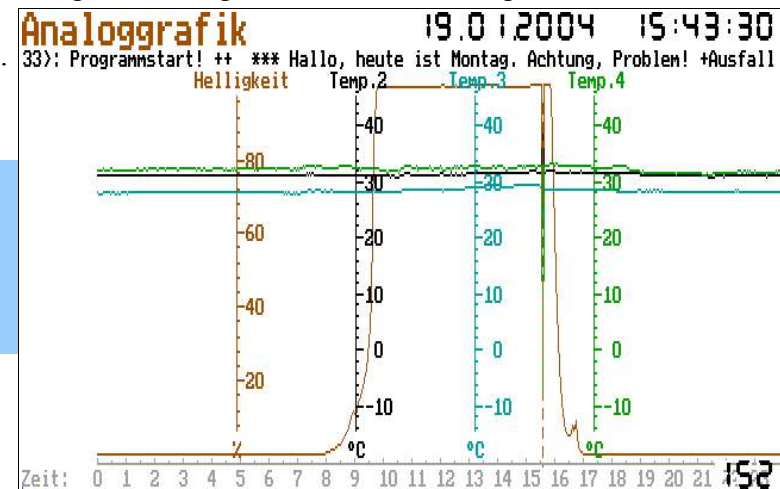
Anzeige von Analogwerten in der GRAFIK:

- Aufnahme von analogen Messwerten des Hausbusses oder Analogwerten von SPS- Modulen in die 24h-Grafik. Es können bis zu 6 Graphen aufgezeichnet und dargestellt werden. Die Darstellung erfolgt jeweils in der Analoggrafik und der Sensorübersicht. Die Graphen werden täglich in der gestern.dat gesichert. Sie lassen sich über erneutes Laden (gestern.dat laden im Systemmenü) wieder anzeigen. Unterscheidet sich das Datum der gestern.dat vom Datum des Vortages, muss zusätzlich „DEMO“ vor dem Laden aktiviert werden. Diese erneute Anzeige ist nur sinnvoll, wenn die Hauscomp.ini zwischenzeitlich nicht verändert wurde.

graph_a=	[Graph Nr.]	[Adresse]	[Kanal]	[Farbe]	[physikalisch MIN]	[physikalisch MAX]
Hausbus	0-5	0-7	0-3	0-15	real	real- Analogwert vom
	0-5	8	51-255	0-15	real	real- Modul-Analogwert

Die Adresse und der Kanal beziehen sich auf entsprechende Analogwerte des Hausbusses. Der Kanal 4 (Analogausgang) kann aus Gründen der Konvertierung nicht direkt dargestellt werden. Da dieser Kanal immer von einem Modul der SPS angesteuert wird, kann der entsprechende Modul aufgezeichnet werden. Bei Adresse=8 werden Analogwerte aus der SPS übernommen und grafisch dargestellt. Die Farbe entspricht dem entsprechenden Farbrechteck im Farbbalken (Test- Anzeige). Phys. Min bzw. Max sind zur Skalierung auf dem Bildschirm notwendig. Sie entsprechen dem oberen bzw. unteren Bildschirmrand und können völlig frei gewählt werden. Eine Abhängigkeit von den tatsächlich minimal/maximal erreichbaren Sensordaten gibt es nicht.

```
graph_a= 1 1 0 14 -10 120 /Helligkeit
graph_a= 2 1 1 15 -25 60 /Temp.2
graph_a= 3 1 2 11 -25 60 /Temp.3
graph_a= 4 1 3 10 -25 60 /Temp.4
```



Anzeige von Binärwerten in der GRAFIK:

- Aufnahme von binären Zuständen des Hausbusses / SPS- Modulen in die 24h-Grafik. Es sind max. 16 Graphen darstellbar (1..16).

```
graph_b= [Graph Nr.]_[Adresse]_[Kanal]_[Farbe]
```

1-16	0-7	0-7	0-15	- binäre Zustände vom Hausbus
------	-----	-----	------	-------------------------------

1-16	8	0-255	0-15	- binäre Zustände von SPS-Modulen
------	---	-------	------	-----------------------------------

Graph Nr. bezieht sich auf die Bildschirmzeile, auf welcher der Graph gezeichnet wird. 1 ist oben, 16 ganz unten. Die Namen der Signale werden automatisch aus der Bus-Def. bzw. der SPS entnommen.

Beispiele:

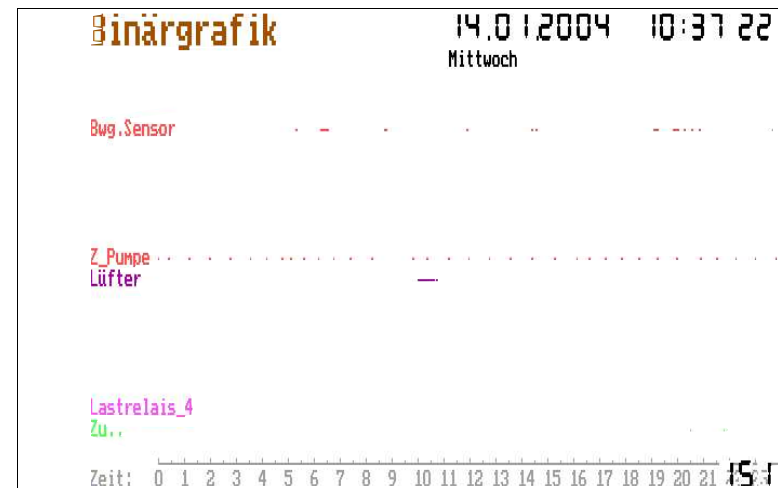
```
graph_b= 2 2 0 4 ;Bewegungssensor
```

```
graph_b= 8 8 86 12 ;Zirkulationspumpe
```

```
graph_b= 9 8 94 13 ;Lüfter_1 anzeigen
```

```
graph_b= 15 2 1 5 ;Lastrelais 4
```

```
graph_b= 16 2 5 2 ;Prüfen Relais 'ZU'
```



4.7. Befehle zur Verwaltung der Modulmatrix (Programmierung Softwaremodule) [SPS]:

In der Modulmatrix oder auch speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) genannt, gibt es 256 Softwareblöcke, die bei jedem Programmzyklus nacheinander genau einmal berechnet werden. Sie haben verschiedene Eingänge und genau 2 unterschiedliche Ausgänge: Der EIN/AUS Ausgang heißt **Zustand**, der zweite Ausgang ist der **Analogwert (f)**. Die Module 0 - 50 sind interne Module und sind bereits vordefiniert. Sie stellen an ihren Ausgängen häufig benötigte Konstanten, sowie Programmparameter zur Verfügung. Die Module 51 – 255 können beliebig konfiguriert werden. Damit kann die Steuerung externer Geräte wie Pumpen, Rollläden, Lampen oder Heizungen automatisiert werden.

4.7.1. Allgemeine Befehlsstruktur:

Die Programmierung der Softwaremodule erfolgt einheitlich über den Schlüsselbefehl „z=“. Für jedes Softwaremodul kann es genau einen solchen Befehl in der Hauscomp.ini geben. Darin wird das Modul eindeutig programmiert. Nicht programmierte Module sind automatisch als Leermodule gesetzt und damit inaktiv. Änderungen von Parametern an Modulen in der Hauscomp.ini bei laufendem Programm führen nicht zum Rücksetzen temporärer Daten, d.h. fortgeschriebene Daten, wie z.B. Betriebsstunden bleiben erhalten. Sollte jedoch ein Modul einen neuen Typ zugewiesen bekommen, so wird das entsprechende Modul nach dem Laden der Hauscomp.ini neu gestartet. Das Befehlsformat sieht wie folgt aus:

```
z= [Modul-Nr.]_ [Modultyp]_[Bezeichnung]_{ [Parameter1]_[Parameter2]...[Parameter n] }  
51 - 255      -128..128      Text[15]                - hängt vom Typ ab -
```

Die verschiedenen Parameter hängen natürlich vom Typ ab und können sowohl der Verweis auf einen anderen Modul sein, als auch direkt einen bestimmten benötigten Zahlenwert darstellen. Im ersten Fall wird der Parameter in der folgenden Befehlsliste mit eckigen Klammern versehen, was auf die indirekte Adressierung hinweisen soll. Diese Klammern bitte nicht in der ini.Datei verwenden!

Modulnummer und Modulbezeichnung werden im weiteren durch .. angedeutet und müssen immer vorhanden sein.
Die Verkopplung von Modulen erfolgt rückwirkend über direkte Adressierung. Die Analogmodule beziehen sich dabei auf den Ausgang f bzw. 6, alle anderen auf den binären Zustand, sofern nicht gesondert angegeben. Die Analogsignalverarbeitung erfolgt im Gleitkommaformat auf ca. 7 Stellen genau. Die Maßeinheit wird nur in Bildschirmanzeigen verwendet.

Anm.: der Bezeichnungstext dient der Benennung von Modulen und muss ohne Leerzeichen und Anführungszeichen geschrieben sein. Maximal 15 Stellen werden gespeichert.

2000000000s sind etwa 63Jahre. (-Modul) bedeutet: Zustand des adressierten Moduls wird negiert verwendet.

Ein Zustand ist immer dann AUS, wenn die EIN-Bedingung nicht erfüllt wird, sofern nicht gesondert angegeben.

Parameterzuordnung:

formal:	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Programm intern:	zi0	zi1	zi2	zi3	zi4	zi5	zr	z11	ze[]
Kennzeichnung:	Zust.	typ	Adr.	Kan.	a2	k2	f	t	e

Datentyp:	Integer	real	longint	String[10]
Die formale Parameterzuordnung wird in der folgenden Befehlsauflistung mit angegeben. Das bedeutet, wenn z.B. unter einem Parameter eine 2 steht, ist dieser vom Typ Integer und damit eine Zahl im Bereich -32768 bis 32767.				

Referenz der Modultypen :

4.7.2. Standard- und Verknüpfungs- Module

➡ Leermodul.

Ausgänge sind immer AUS bzw. Null. Das interne Modul Nr. 0, sowie alle nicht benutzten Module sind automatisch von diesem Typ. Modul Nr.0 wird verwendet, um nicht benutzte OR- Eingänge mit einer logischen „0“ abzuschließen.

Z	0	0	AUS
			0

Z=.. 0 ..

Zustand = AUS f=0

kein Beispiel verfügbar, da dieser Modul praktisch nicht vom Anwender programmiert wird

Im Gegensatz zu Modul 91 erfolgt im automatischen Betrieb eine ständige Zuweisung des Zustandes.

➡ Einsmodul.

Ausgang ist immer EIN. Modul Nr. 1 ist von diesem Typ. Es wird verwendet, um nicht benutzte AND- Eingänge mit einer logischen „1“ abzuschließen.

Z	1	1	EIN
			1

Z=.. 1 ..

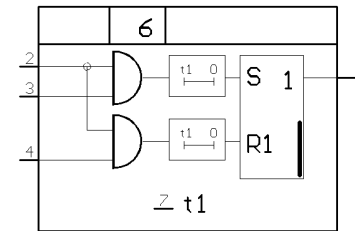
Zustand = EIN f=1

kein Beispiel verfügbar, da dieser Modul praktisch nicht vom Anwender programmiert wird

➔ Speicher/ Flip-Flop, bistabil, UND- Verknüpfung mit Zeitbedingung.

Zustand = EIN, wenn (Zustand x) UND (Zustand y) für min. delta t vorhanden sind,
 = AUS, wenn (Zustand x) UND (Zustand z) für min. delta t vorhanden sind.

```
z=.. 6 .._[-]Zustand x_[-]Zustand y_[-]Zustand z_[-]delta t
          -255..255          -255..255          -255..255  0..2000000000s
                2                3                4                7
```



z=116 6 verz 1 108 -108 3 /das Ausgangssignal von Modul 118 wird um 3 szeitverzögert weitergegeben

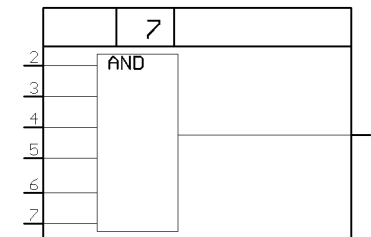
z=59 6 Multivr 1 -59 59 2 /am Ausgang von Modul 59 wechselt das Signal alle 2 Sekunden (bistabiler Multivibrator).

➔ Verknüpfungsmodul (UND).

Zustand = Z1 UND Z2 UND Z3 UND Z4 UND Z5 UND Z6

```
z=.. 7 .._[-]Z1_[-]Z2_[-]Z3_[-]Z4_[-]Z5_[-]Z6
          2          3          4          5          6          7
```

Anmerkung: 2-7 nur im Bereich -255..255 zulässig



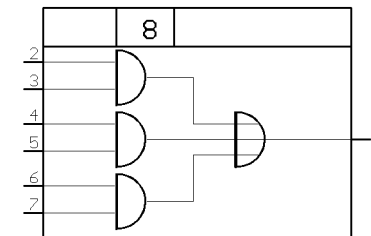
z=51 7 PCFsOK 25 26 27 28 1 1 /der Ausgangszustand vom Modul 51 ist EIN, wenn PCF8574P(1-4) korrekt arbeiten

➔ Verknüpfungsmodul (ODER).

Zustand = (Z1 UND Z2) ODER (Z3 UND Z4) ODER (Z5 UND Z6)

```
z=.. 8 .._[-]Z1_[-]Z2_[-]Z3_[-]Z4_[-]Z5_[-]Z6
          2          3          4          5          6          7
```

Anmerkung: 2-7 nur im Bereich -255..255 zulässig



z=160 8 Z8 151 143 152 -143 1 150 /der Ausgangszustand von Modul160 ist EIN, wenn die Zustände von 151 UND 143 EIN sind, oder 152 EIN ist UND 143 AUS ist, aber auch, wenn 150 EIN ist.

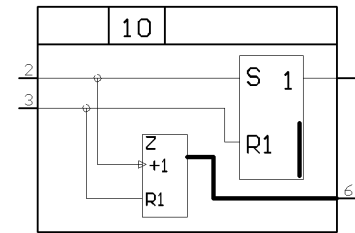
➔ Speicher/ Flip-Flop, bistabil.

Zustand = EIN, wenn (Zustand x) mind. einmal EIN war, die Anzahl der Einschaltungen (x) wird in Zustandsübersicht dargestellt;
 dargestellt;
 = AUS, wenn (Zustand y) = EIN (Reset), die Anzahl der Einschaltungen wird auf Null gesetzt.

z=.. 10 ..__[{-}Zustand x]_[-]Zustand y]

-255..255 -255..255

2 3



z= 51 10 Merker1 12 21 /in Zustandsübersicht zählt Modul 51 wie oft je Minute die Blinkvariable gesetzt wird

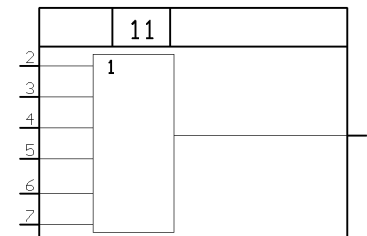
➔ Verknüpfungsmodul (ODER).

Zustand = Z1 ODER Z2 ODER Z3 ODER Z4 ODER Z5 ODER Z6

z=.. 11 .._[-]Z1]_[-]Z2]_[-]Z3]_[-]Z4]_[-]Z5]_[-]Z6]

2 3 4 5 6 7

Anmerkung: 2-7 nur im Bereich -255..255 zulässig



z= 51 11 Wochenende 11 5 0 0 0 0 /der Ausgangszustand von Modul 51 ist sonnabends und sonntags EIN

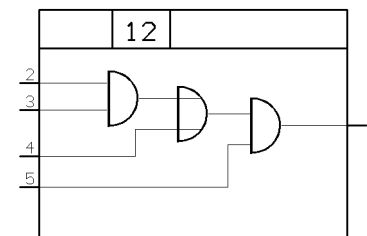
➔ Verknüpfungsmodul (UND/ODER).

Zustand = ((Z1 UND Z2)ODER Z3) UND Z4

z=.. 12 .._[-]Z1]_[-]Z2]_[-]Z3]_[-]Z4]

2 3 4 5

Anmerkung: 2-5 nur im Bereich -255..255 zulässig

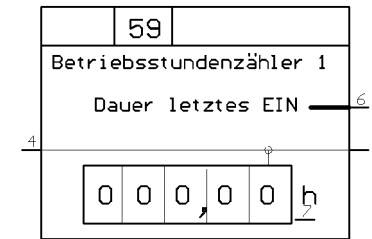


z= 51 12 allesOK 1 12 4 -15 /Ausgang von Modul 51 ist EIN an Werktagen, blinkt an anderen Tagen und ist AUS, wenn die SPS eine Fehlfunktion hat.

➔ Betriebsstundenzähler 1.

Zustand = (Zustand x) t: Betriebsstundenzähler f: Zeitdauer letztes EIN
e = „s“ (Einheit wird automatisch gesetzt)

z=.. 59 .._[Zustand x]
-255..255
4

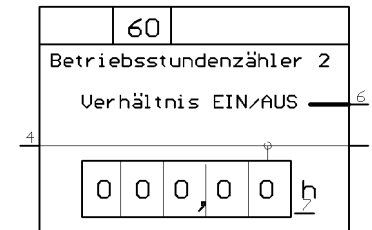


z=100 60 Sekunden 1 /in der Zustandsübersicht kann man am Modul 100 die Laufzeit des Programms [h] nach Programmstart sehen, das Tastverhältnis liegt bei 1,000

➔ Betriebsstundenzähler 2.

Zustand = (Zustand x) t: Betriebsstundenzähler f: Tastverhältnis

z=.. 60 .._[Zustand x]
-255..255
4



z=100 60 Sekunden 1 /in der Zustandsübersicht kann man am Modul 100 die Laufzeit des Programms [h] nach Programmstart sehen, das Tastverhältnis liegt bei 1,000

➔ Differenzierglied/ Monoflop/ Signalverkürzung.

Zustand = EIN für delta t [s], wenn Zustand von Modul x von AUS auf EIN schaltet

f = verbleibende Restzeit in Sekunden

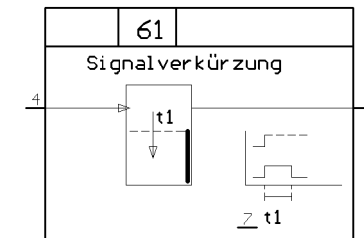
z=.. 61 .._[Zustand x]_delta t

4

7

Anmerkung: 4 nur im Bereich -255..255

zulässig



z=100 61 Signal1 21 5 /der Ausgangszustand von Modul 100 ist für 5 Sekunden je Minute EIN, d.h. der Minutenimpuls vom Modul 21 wird auf 5s gestreckt.

➔ Zähler, zyklisch/Modulo zählend.

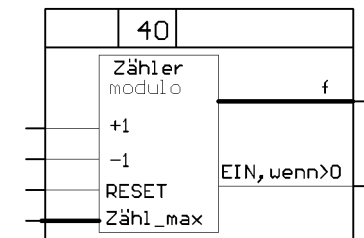
Zustand = EIN, wenn Zähler (f) ungleich 0 ist.

f = aktueller Zählerstand.

Zähler = +1, wenn Zustand x von AUS auf EIN geht (vorwärts zählend bis Zählende, dann wieder von 0 beginnend),

Zähler = -1, wenn Zustand y von AUS auf EIN geht (rückwärts zählend bis 0, dann auf Zählende springend),

Zähler = 0, wenn Zustand z von AUS auf EIN geht (RESET).



z=.. 40 .._[Zustand x]_[Zustand y]_[Zustand z]_Zählende

-255..255 -255..255 -255..255 0..2000000000s

2

3

4

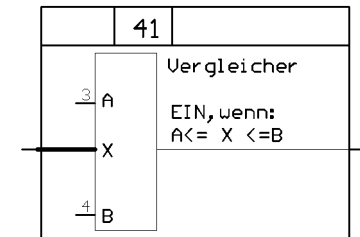
7

z=60 40 Zähler 59 0 0 16 /Modul 60 zählt die Impulse von Modul 59 zyklisch vorwärts von 0 bis 16

➡ Vergleich.

Zustand = EIN, wenn Analogausgang von X (f) größer A aber kleiner B ist. Zusammen mit dem Zählertyp 41 lassen sich Abläufe bzw. Sequenzen steuern.

```
z=.. 41 .._[Zustand x]_ A_ B
      -255..255 A,B: Integer (ganze Zahlen)
      2      3  4
```



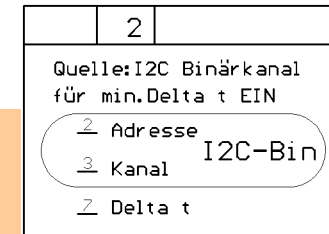
z=61 41 Prüf6+7 60 6 7 /Modul 61 ist EIN, wenn der Zähler im Modul 60 am Analogausgang eine 6 oder 7 hat (siehe auch obiges Beispiel zum Zähler)

4.7.3. Von externen Eingängen oder der Uhrzeit abgeleitete Modul- Zustände

➔ Binärkanal vom Hausbus lesen.

Zustand = EIN, wenn Binärkanal für min. delta t [s] ein

```
z=.. 2 .._Adresse_Kanal_t
      0..7    0..7    0..2000000000s
      2      3      7
```

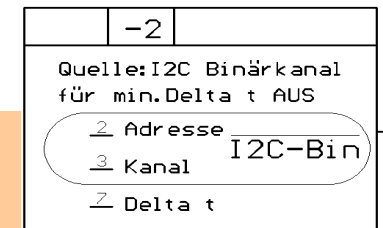


z=95 2 I/R_Sensor 5 4 2 /der Ausgangszustand von Modul 95 ist EIN, wenn der E/A Kanal Nr. 4 am PCF8574P(5) für mindestens 2 Sekunden eingeschaltet wurde.

➔ Binärkanal vom Hausbus lesen.

Zustand = EIN, wenn Binärkanal für min. delta t [s] aus

```
z=.. -2 .._Adresse_Kanal_t
      0..7    0..7    0..2000000000s
      2      3      7
```



z=95 -2 I/R_Sensor 5 4 2 /der Ausgangszustand von Modul 95 ist EIN, wenn der E/A Kanal Nr. 4 am PCF8574P(5) für mindestens 2 Sekunden ausgeschaltet wurde (nachdem er eingeschaltet war).

➔ Analogkanal vom Hausbus lesen (1).

Zustand = EIN, wenn Analogkanal für min. delta t [s] größer als Festwert
 f = vorgegebener Festwert

```
z=.. 3 .._Adresse_Kanal_Art_Festwert_delta t
      0..7      0..7      0..20      real      0..20000000000s
      2         3         4         6         7
```

	3	
Quelle: I2C Analogeingang für min. Delta t > Sollwert		
2	Adresse	I2C-A
3	Kanal	> W
4	Art des Wertes	
6	Sollwert	7 Delta t

Art:

- 0 - letzter gültiger Wert
- 3 - Wertänderung je Sekunde
- 4 - Durchschnitt letzte 10 Werte (Glättung)
- 10 - heute: minimaler Wert
- 12 - heute: maximaler Wert
- 14 - gestern: minimaler Wert
- 16 - gestern: maximaler Wert
- 18 - heute: Anzahl Messwerte
- 19 - heute: laufender Tagesmittelwert
- 20 - gestern: Tagesmittelwert

Mittelwertberechnung:

$$\bar{x}_i = (1/i)((i-1)\bar{x}_{i-1} + x_i)$$

i - Anzahl Messwerte

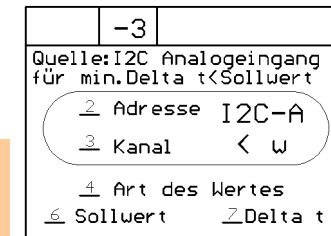
z=138 3 innen>24° 4 2 4 24 60 /der Ausgangszustand von Modul 138 ist EIN, wenn die Innentemperatur für min 1 min >24°C ist; vorausgesetzt, an Analogadresse 4 Kanal 2 hängt der Innentemperaturfühler.

z=137 3 Gestrn>20° 1 2 20 19 0 /der Ausgangszustand von Modul 137 ist EIN, wenn die Tagemittelaussentemperatur gestern >19°C war; vorausgesetzt, an Analogadresse 1 Kanal 3 hängt der Aussentemperaturfühler.

➔ Analogkanal vom Hausbus lesen (2).

Zustand = EIN, wenn Analogkanal für min. delta t [s] kleiner als Festwert
 f = vorgegebener Festwert

```
z=.. -3 .._Adresse_Kanal_Art_Festwert_delta t
      0..7    0..7    0..20    real    0..20000000000s
      2      3      4      6      7
```



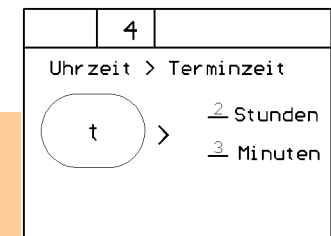
Art ist wie bei Modultyp 3.

z=134 -3 30%hell 0 1 4 30 120 /der Ausgangszustand von Modul 134 ist EIN, wenn das Tageslicht für mindestens 2 min dunkler als 30% ist, vorausgesetzt, der Hellichkeitssensor ist an der Analogadresse 0 und Kanal 1 angeschlossen.

➔ Zeitmodul/ Wecker (1).

Zustand = EIN, wenn aktuelle Tageszeit größer als Terminzeit

```
z=.. 4 .._Stunden_Minuten
      0..23    0..59
      2      3
```

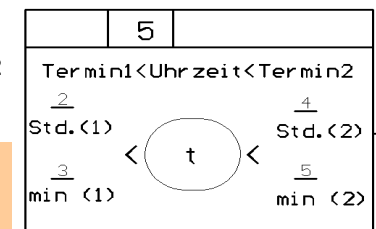


z=132 4 t2030 20 30 /der Ausgangszustand von Modul 132 ist EIN, wenn die Uhrzeit > 20:30 ist.

➔ Zeitmodul/ Wecker (2).

Zustand = EIN, wenn aktuelle Tageszeit größer als Terminzeit1 aber kleiner Terminzeit2 ist.

```
z=.. 5 .._Stunden_Minuten_Stunden_Minuten
      0..23    0..59    0..23    0..59
      2      3      4      5
      Terminzeit1    Terminzeit2
```

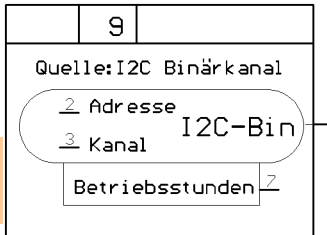


$z=130$ 5 t_{1000} 1500 10 0 15 0 /der Ausgangszustand von Modul 130 ist EIN, wenn die Uhrzeit zwischen 10:00 und 15:00 liegt.

➡ Betriebsstundenzähler für Binärkanal.

Zustand = Binärkanal, Einschaltzeit wird summiert und in Zustandsübersicht dargestellt (Betriebsstundenzähler) (zl)

```
z=.. 9 .._Adresse_Kanal
      2      3
```



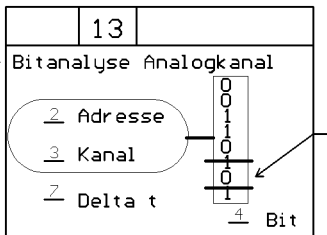
z=250 9 Z_Pumpe 4 1 /der Ausgangszustand von Modul 250 ist EIN, wenn der Binärkanal 1 an Adresse 4 eingeschaltet wurde (von wem auch immer) und in der Zustandsübersicht werden die Betriebsstunden aufsummiert dargestellt.

➡ Bitanalyse Analogkanal.

Wird verwendet, um mit spezieller Hardware mehrere Schalter in einer Alarmschleife eindeutig zu dedektieren.

Zustand = EIN, wenn entsprechende Bit auf Analogkanal für min. Δt [s] gesetzt ist.
Bit-Zuordnung:

<i>Bit</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Wertigkeit	1	2	4	8	16	32	64	128



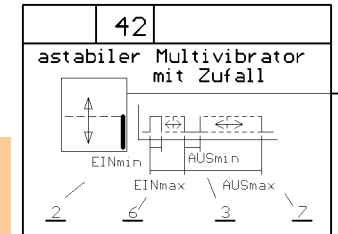
z.B. sind bei einem Analogwert von 13 auf dem Hausbus die Bits 0, 2 und 3 gesetzt ($8+4+1=13$).

```
z=.. 13 .._Adresse_Kanal_Bit_delta t
      0..7      0..7      0..7 0..20000000000s
      2         3         4         7
```

➡ astabiler Multivibrator mit einstellbarem Zufall.

Zustand = periodisch EIN und AUS, Zeitdauer ist zufällig zwischen jeweiligen min. und max. Zeiten

z=.. 42 .._EIN Zeit-minimal_EIN Zeit-maximal_AUS Zeit-minimal_AUS Zeit-maximal
0..32767 0..2000000000s 0..32767 0..2000000000s
2 6 3 7



z=54 42 Zufall1 120 1800 7200 10800 /der Ausgangszustand von Modul 54 ist für 2min-30min (zufällig) EIN und für 2h-3h (zufällig) AUS. Danach wieder für 2-30min EIN usw.

Achtung! Dieser Modultyp kann in der SPS- Übersicht nicht auf Handbetrieb (Eingabetaste) geschaltet werden, d.h. Einmal gestartet läuft der Multivibrator ständig!

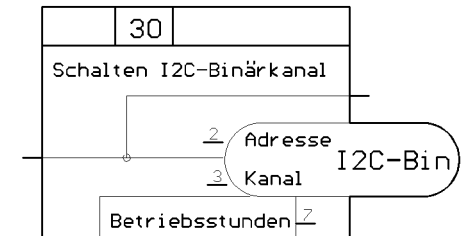
4.7.4. Ausgabe von Modul- Zuständen an externe Ausgänge

➔ Binärkanal über Hausbus schalten.

Zustand = (Zustand x) mit gleichzeitigem Einschalten eines Binärausganges
 f = Betriebssekunden
 t = Betriebsstundenzähler (nur in Zustandsübersicht zu sehen)

```
z=.. 30 .._[{ - }Zustand x]_Adresse_Kanal
      -255..255      0..7      0..7
              4              2      3
```

z=109 30 Fern 115 2 6 /Das Relais FERN wird eingeschalten, wenn Modul 115 EIN ist, sofern an Binäradresse 2 Kanal 6 ein derartiges Relais hängt.

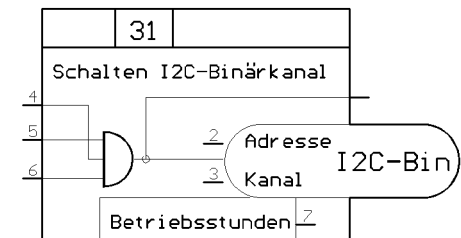


➔ Binärkanal über Hausbus schalten, mit UND- Verknüpfung.

Zustand = (Zustand x)UND(Zustand y)UND(Zustand z) mit gleichzeitigem Einschalten eines Binärausganges
 t = Betriebsstundenzähler (nur in Zustandsübersicht zu sehen)

```
z=.. 31 .._[{ - }Zustand x]_[{ - }Zustand y]_[{ - }Zustand z]_Adresse_Kanal
      -255..255      -255..255      -255..255      0..7      0..7
              4              5              6              2      3
```

z=112 31 Küche 106 108 -116 4 2 /Der Binärkanal 2 Binäradresse 4 wird eingeschalten, wenn die Module 106 und 108 EIN sind und Modul 116 AUS ist.

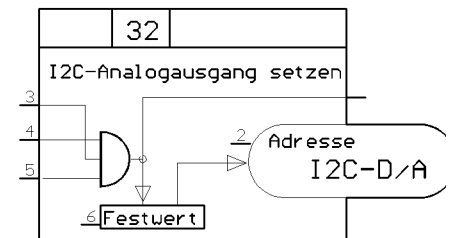


➔ **Analogkanal über Hausbus auf Festwert setzen, mit UND- Verknüpfung.**

Zustand = (Zustand x)UND(Zustand y)UND(Zustand z) mit gleichzeitigem Setzen
Analogwert auf Festwert
t = Betriebsstundenzähler (nur in Zustandsübersicht zu sehen)

z=.. 32 .._[-]Zustand x]_[-]Zustand y]_[-]Zustand z]_Adresse_Festwert

-255..255	-255..255	-255..255	0..7	real
4	5	3	2	6



Analog= A/D E/A 1 0 0 0 1 255 /Der Analogausgang an der Adresse 1 wird für den Bereich 0-1 festgelegt.

z=100 32 Test 18 18 18 1 0.5 /

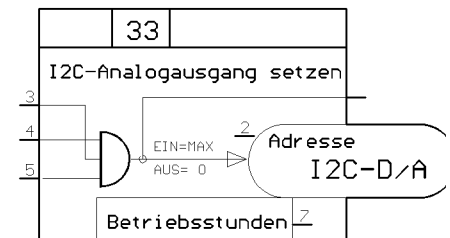
z=101 32 Test -18 -18 -18 1 1.0 /Der Analogausgang (Adr.1) schaltet abwechselnd von 128 auf 255 Kodeeinheiten (in der Hausbusübersicht ersichtlich)

➔ **Analogkanal über Hausbus EIN/AUS schalten, mit UND- Verknüpfung.**

Zustand = (Zustand x)UND(Zustand y)UND(Zustand z) mit gleichzeitigem Setzen
Analogwert auf:
wenn EIN: D/A Ausgang = 255,bzw.5V;wenn AUS: D/A Ausgang = 0 V
f, t = Betriebsstundenzähler (nur in Zustandsübersicht zu sehen)

z=.. 33 .._[-]Zustand x]_[-]Zustand y]_[-]Zustand z]_Adresse

-255..255	-255..255	-255..255	0..7
4	5	3	2



z=91 33 Vögel 90 90 90 5 /der analoge D/A-Ausgang an der Adresse 5 wird auf +5V gesetzt, wenn Modul 90 EIN ist. Schaltet Modul 90 auf AUS, so geht der D/A-Ausgang auf 0 V.

4.7.5. Analog- Module:

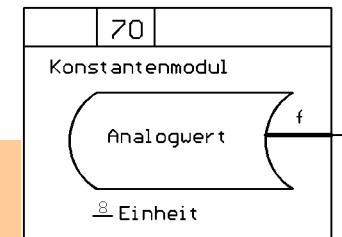
Diese Module verwenden in erster Linie analoge bzw. physikalische Werte mit Maßeinheit um letztendlich realistische Regelungen zu realisieren.

➡ **Konstantenmodul, Vorgabe eines analogen Festwerts einschließlich Maßeinheit.**

f = Analogwert
e = Maßeinheit

```
z=.. 70 .._Einheit_Analogwert
      String[10]  real
           8      6
```

```
z=82 70 t_diff °C 6 /Differenztemperatur von 6°C vorgegeben
```

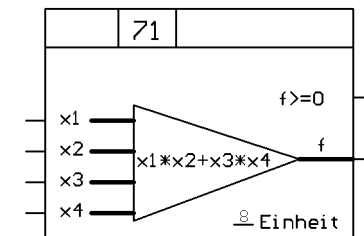


➡ **Addierer/Multiplizierer/Skalierer.** (wichtigste analoge Verknüpfung)

f = $x1 \cdot x2 + x3 \cdot x4$
Zustand = AUS, wenn $f < 0$;
 EIN, wenn $f \geq 0$.
e = Maßeinheit

```
z=.. 71 .._Einheit_[Modul x1]_[Modul x2]_[Modul x3]_[Modul x4]
      String[10]  2-5: -255..255
           8      2      3      4      5
```

```
z=75 71 Wind km/h 74 13 0 0 /Umrechnung des Analogwertes von Modul 74 von m/s in km/h
```



➡ **Differenzverstärker/P-Regler. (entspricht einem analogen Operationsverstärker)**

f = $f = (x1 - x2) * x3$
 Zustand = AUS, wenn $(x1 - x2) < 0$;
 EIN, wenn $(x1 - x2) \geq 0$.
 e = Maßeinheit

z=.. 72 .._Einheit_[Modul x1]_[Modul x2]_[Modul x3]

String[10] 2-4: -255..255

8

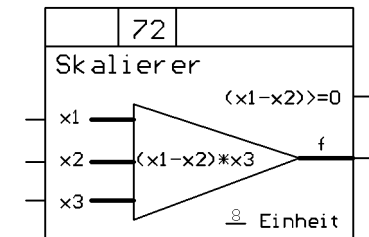
2

3

4

z=200 72 Wind2 km/h 74 0 13 /Umrechnung des Analogwertes von Modul 74 von m/s in km/h

z=231 72 Regler % 230 231 8 /Verstärkung des Differenzwertes der Module 230 und 231 mit dem Faktor 100.



➡ **Differenz mit Hysterese bzw. Zweipunktregler.**

f = $f = (x1 - x2)$
 Zustand = AUS, wenn $(x1 - x2) < -x3$;
 EIN, wenn $(x1 - x2) \geq +x3$.
 e = Maßeinheit

z=.. 73 .._Einheit_[Modul x1]_[Modul x2]_[Modul x3]

String[10] 2-4: -255..255

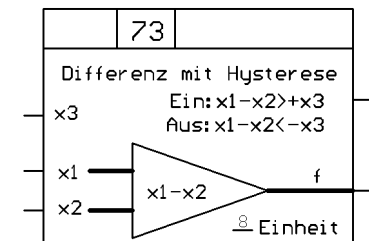
8

2

3

4

z=84 73 Zirk_EIN °C 83 80 0 /2-Punkt Regler ohne Hysterese. Angenommen, Modul 83 liefert den Sollwert und Modul 80 den Istwert. Dann ist der Ausgangszustand von Modul 84 auf EIN, wenn der Sollwert über dem Istwert liegt.



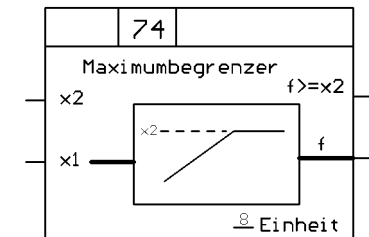
➡ Maximumbegrenzer.

f = $f=x2$, wenn $x1 \geq x2$;
 f = $x1$, wenn $x1 < x2$.
 Zustand = AUS, wenn $(x1 < x2)$;
 EIN, wenn $(x1 \geq x2)$.
 e = Maßeinheit

```

z=.. 74 .._Einheit_[Modul x1]_[Modul x2]
      String[10]    2-3: -255..255
                    8      2      3
  
```

z=233 74 Test V 18 3 /Das Analogsignal von Modul 233 ändert sich wie das Dreiecksignal von Modul 18, allerdings nur bis maximal 0,5 V



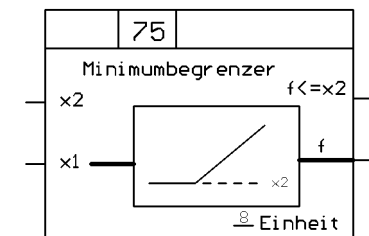
➡ Minimumbegrenzer.

f = $f=x2$, wenn $x1 \leq x2$;
 f = $x1$, wenn $x1 > x2$.
 Zustand = AUS, wenn $(x1 > x2)$;
 EIN, wenn $(x1 \leq x2)$.
 e = Maßeinheit

```

z=.. 75 .._Einheit_[Modul x1]_[Modul x2]
      String[10]    2-3: -255..255
                    8      2      3
  
```

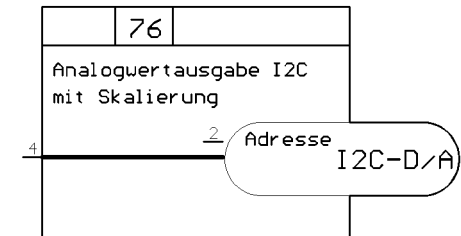
z=234 75 Test V 18 0 /Das Analogsignal von Modul 233 ändert sich wie das Dreiecksignal von Modul 18, allerdings nur bis minimal 0,0 V



➡ **Ausgabe Analogwert an Analogausgang PCF8591.** (schön, aber wer braucht es?)

D/A Ausgang = Analogwert f von Modul x (mit automatischer Skalierung)

```
z=.. 76 .._Adresse_[Modul x]
      0..7   -255..255
      2       4
```



Sensor= Test grd 1 0 90 -1.0 0 +1 255 /Der Analogeingang Adresse 1 Kanal 0 wird auf -1..+1 [grd] skaliert.

Analog= A/D qgrd 0 90 -1 0 1 255 /Der Analogausgang an der Adresse 1 wird für den Bereich -1 ..+1 [qgrd] festgelegt.

z=239 78 A/D0 1 0 0 /Die SPS ermittelt den momentanen Wert des Analogeinganges Adresse 1 Kanal 0

z=240 76 analogtest 1 239 /An den Analogausgang Adresse 1 wird der ermittelte Analogwert wieder ausgegeben - an dem entsprechenden Ausgang wird praktisch der gleiche Wert ausgegeben, wie er am Eingang 0 anliegt, allerdings mit der entsprechenden Bus- Verzögerung von einigen Sekunden.

Anzahl_PCF8591=2 /mit diesem Befehl in der Hardware.ini (!) kann die Busreaktionszeit stark verkürzt werden...

Anmerkung: Die Maßeinheit wird automatisch aus der Definition des Sensors (Analog=...) übernommen.

➡ **Schwingungspaketsteuerung/ Pulsweitenmodulation (PWM)/ einstellbares Tastverhältnis, feste Zykluszeit.** (sehr praktisch!)

Dieser Modultyp dient der Ansteuerung eines schaltbaren Stellgliedes (z.B. Heizung EIN/AUS) durch einen linearen Regler.

Zustand : Das Tastverhältnis des Ausgangszustandes EIN/AUS ist proportional dem Analogwert von Modul X.

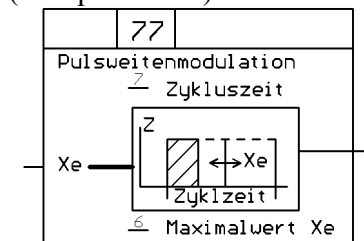
Bei $f(\text{Modul } x) \leq 0$ ist der Ausgangszustand ständig AUS

Bei $f(\text{Modul } x) \geq \text{MaximalwertXe}$ ist der Ausgangszustand ständig EIN

Bei $f(\text{Modul } x) = \text{MaximalwertXe}/2$ ist der Ausgangszustand für die Hälfte der

Zykluszeit EIN.

f = Zykluszeit (= const.)



```
z=.. 77 .._[Modul x1]_MaximalwertXe_Zykluszeit
```

0..255	REAL	longint
2	6	7

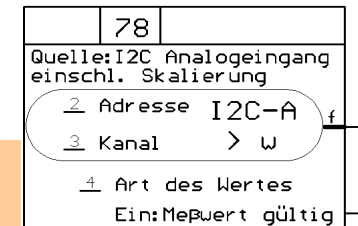
Sensor= Test W 1 0 90 0 0 +1000 255 /Der Analogeingang Adresse 1 Kanal 0 wird zu Testzwecken auf 0..1000 [W] skaliert.
z=240 78 Heizleist. 1 0 0 /Die SPS ermittelt den momentanen Wert des Analogeinganges Adresse 1 Kanal 0
z= 241 77 Heizplatte 240 1000 18 /Die Leistung vom Imitationseingang (Adr.1 Kan.0) wird in ein Tastverhältnis umgewandelt und in der SPS im Zustand des Moduls 241 angezeigt
z=242 30 Kocher 241 3 7 /Der getastete Ausgang von Modul 242 wird auf den Binärkanal Adresse 3 Kanal 7 ausgegeben. Das dort angeschlossene Gerät lässt sich dann durch Variation am Analogeingang (1,0) im Tastverhältnis steuern.

Anmerkung: Die Zykluszeit wird nach unten begrenzt durch die Ausgabezeit an einen Binärkanal. Nach oben erhöht sich die Genauigkeit, es verschlechtert sich aber die Geschwindigkeit einer Regelung. Dadurch ergeben sich sinnvolle Zeiten zwischen 10s und 400s. Empfohlen wird 18s bei einer elektrischen Heizung wie z.B. einem Wasserkocher. Für Regelstrecken mit großen Zeitkonstanten (z.B. Heizung eines Hauses) kann die Zykluszeit auch entsprechend höher liegen.

➡ Analogwert von PCF8591 lesen, einschließlich Skalierung.

f = Analogmesswert
Zustand = EIN, wenn der Messwert vom Analogkanal gültig ist

z=.. 78 .._Adresse_Kanal_Art
0..7 0..4 0..20
2 3 4 Art: wie Modultyp 3



z=73 78 Temperatur 1 2 0 /Außentemperaturmessung [°C]
z=74 78 Wind 1 0 0 /Messung Windstärke [m/s]
z=75 71 Wind km/h 74 13 0 0 /Umrechnung m/s in km/h
z=76 92 Windchill 75 73

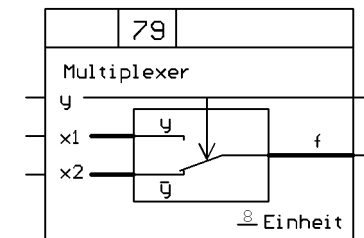
Anmerkung: Die Maßeinheit des Messwertes wird automatisch aus der Definition des Sensors übernommen.

➡ Analogmultiplexer, Signalumschalter.

f = **f(x1)**, wenn Zustand y = EIN;
 = **f(x2)**, wenn Zustand y = AUS;
 Zustand = Zustand von y

```

z=.. 79 .._Einheit_[Modul x1]_[Modul x2]_[Modul y]
      String[10]    2-4: 0..255
                8      2      3      4
  
```



Beispiel 1:

z=242 79 testm Hz 7 25 12 /am Ausgang von Modul 242 erscheint abwechselnd +10 und -10

Beispiel 2:

z=83 78 Aussen1 1 2 0 /Außentemperatur 1 [°C] von Adresse 1 Kanal 2

z=84 78 Aussen2 1 3 0 /Außentemperatur 2 [°C] von Adresse 1 Kanal 3

z=85 79 Aussen temp. °C 83 84 86 /Bereitstellung der Außentemperatur 1 oder 2 in Abhängigkeit von einem Schalter an Binärkanal 4 Adresse 3

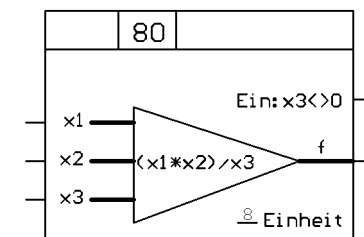
z=86 2 Schalter 4 3 0 /lesen Schalterzustand von Binäradresse 4 Binärkanal 3

➡ Multiplizierer/ Dividierer.

f = **(x1*x2)/x3**
 Zustand = EIN, wenn (x3 > 0);
 = AUS, wenn (x3 = 0).
 e = Maßeinheit

```

z=.. 80 .._Einheit_[Modul x1]_[Modul x2]_[Modul x3]
      String[10]    2-3: 0..255
  
```



8

2

3

4

z=250 80 Signal_SZ - 18 7 2 /Generierung Sägezahnkurve aus Dreiecksignal von Modul 18 für den Bereich -5 bis +5

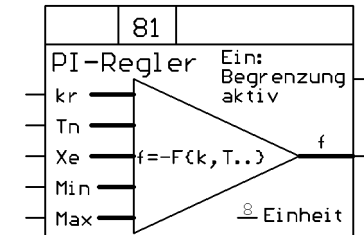
➡ **PI- Regler.** (Das Highlight der Regelungstechnik!)

f = Funktion von (e, Tn, kr, MIN, MAX) , $f = -k_r \left[X_e + \frac{1}{T_n} \int X_e dt \right]$

Xe - Eingangssignal/Regeldifferenz/Regelabweichung
 Tn - Nachlaufzeit
 kr - Verstärkungsfaktor
 MIN- minimales Ausgangssignal des Reglers
 MAX- maximales Ausgangssignal des Reglers

Zustand = AUS, wenn (MIN < f < MAX);
 EIN, wenn Begrenzung f auf MIN bzw. MAX aktiv.

e = Maßeinheit des Stellwertes/Ausgangssignal (z.B. %)



z=.. 81 .._Einheit_[Modul kr]_[Modul Tn]_[Modul Xe]_[Modul MIN]_[Modul MAX]

String[10] 2-5,7: 0..255

8 2 3 4 5 7

z=49 70 kr - 25.36 /Verstärkung kr vorgeben

z=50 70 Tn s 175 /Nachlaufzeit Tn vorgeben

z=51 70 min W 0 /Minimum für Reglerausgang vorgeben

z=52 70 max W 2500 /Maximum für Reglerausgang vorgeben

z=53 73 Rgl_diff °C 60 61 0 /Regeldifferenz ermitteln: von Modul 61 kommt der Istwert, von Modul 60 der Sollwert (in diesem Beispiel nicht weiter dargestellt)

z=55 81 Regler_1 W 49 50 53 51 52 /PI-Regler. Der Ausgang von Modul 55 kann mit Typ 77 in ein PWM- Signal umgewandelt und an einen Binärkanal zum Schalten eines Stellgliedes (z.B. Heizplatte!) ausgegeben werden, oder direkt an ein analog gesteuerten Stellantrieb ausgegeben werden.

Anmerkung: Da die Zykluszeit der SPS nicht konstant ist und die Genauigkeit der Zeitintervallmessung beim PC gering ist, wurde ein Kompromiss geschlossen. Der proportionale Anteil des Reglers wird bei jedem Durchlauf

errechnet, während der integrale Bestandteil nur alle 3 Sekunden aktualisiert wird. Die Genauigkeit des I-Anteils beträgt damit maximal $1/(18,2 \cdot 3) \cdot 100\% = 1,8\%$. Damit dürften alle praktischen Anwendungen realisierbar sein. Weiterhin wurde auf die Integration eines D-Anteils (PID-Regler) verzichtet, da alle externen Quellen nur mit 8 Bit gewandelt werden und somit die Berechnung in Bezug auf das Zeitverhalten äußerst ungenau werden würde. Wer den PI-Regler nur als P-Regler nutzen will, gibt für [Modul Tn] eine Null ein. Für die Nutzung wichtig: Das Ausgangssignal des Reglers ist umgekehrt proportional dem Eingangssignal, also so, wie es sich für einen vernünftigen Regler gehört!

👉 pT1- Verhalten.

f = Funktion von(e,T,kp)

xe - Eingangssignal

T - Zeitkonstante [s]

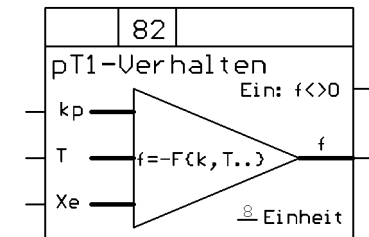
kp - Übertragungsfaktor

$$C_0 = \frac{k_p}{\frac{T_1}{T_s} + 1}, \quad C_1 = \frac{1}{1 + \frac{T_s}{T_1}}$$

$$x_a(k) = C_0 \cdot x_e + C_1 \cdot x_a(k-1) \quad T_s: \text{Zykluszeit} \approx 3s$$

Zustand = EIN, wenn Eingang xe ungleich 0 ist.

e = Maßeinheit des Ausgangssignal (z.B. °C)



```
z=.. 82 .._Einheit_[Modul kp]_[Modul T]_[Modul xe]
```

```
String[10] 2-4: 0..255
```

```
8
```

```
2
```

```
3
```

```
4
```

```
z=65 70 kp - 0.05 /kp vorgeben
```

```
z=66 70 T s 54 /Verzögerungszeit vorgeben
```

```
z=67 82 Strecke1 °C 65 66 55 /Der analoge Ausgang dieses Moduls verzögert das Signal vom PI-Regler (Modul 55)
```

zusammen mit dem obigen Beispiel vom PI-Regler erhält man bei Vollaussteuerung des Reglers (=2500W) nach unendlich langer Zeit: $2500 \cdot 0.05 = 125^\circ\text{C}$. Weiterführende Literatur z.B unter www.softwaredidaktik.de/new2_spicelab/index.htm

Anmerkung: Diese Funktion ist wichtig für die Simulation von praktischen Regelstrecken. So ähnelt der Temperaturverlauf in einem Haus der Kombination von pT- Verhalten und Totzeit. Damit kann man eine Heizungsregelung komplett mit diesem Programm simulieren und auf Herz und Nieren prüfen! Ähnlich wie beim PI-Regler wird die Berechnung des Analogwertes (Xa) nur alle 3s durchgeführt. Ich hoffe, dass dieser Wert in der Praxis ausreicht.

4.7.6. Spezielle Module:

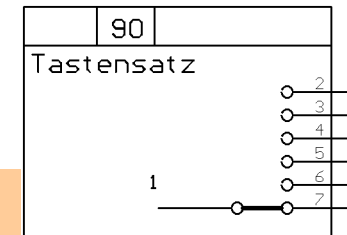
➔ Hilfsmodul für Tastensatz mit gegenseitiger Verriegelung.

Die Module a-f müssen als Leermodul 91 vorgegeben werden.

Anfangszustand: Module a,b,c,d,e = AUS; Modul f = EIN;

Zustand: wenn ein Modul (a-f) von Menüsteuerung auf EIN gesetzt wird, schalten die anderen automatisch auf AUS. Die Ausgänge der Leermodule können für Schaltzwecke weiterverwendet werden.

```
z=.. 90 .._[Modul a]_[Modul b]_[Modul c]_[Modul d]_[Modul e]_[Modul f]
      String[10]    2-5: -255..255
                    2          3          4          5          6          7
```



/Beispiel: Betriebsartenumschaltung einer Heizungssteuerung

Menü11x= 110 Heizung /Diese Zeile programmiert im Anwendungsmenü eine Seite „Heizung“

Zeile=110 4 4 190 /Diese und die folgenden Zeilen erzeugen auf der Seite 110 („Heizung“) 4 Tasten, die man betätigen kann

Zeile=110 5 4 191

Zeile=110 6 4 192

Zeile=110 7 4 193

z=190 91 Absenkbetrieb - /Die Module 190 bis 193 machen eigentlich gar nichts, außer den Text für die Tasten zu liefern

z=191 91 Handbetrieb -

z=192 91 Party -

z=193 91 Automatik -

z=195 90 Betriebsart 190 191 192 0 0 193 /Dieses Modul organisiert, dass immer nur (genau) eine Taste und damit der entsprechende Modul aktiv ist. Nicht benötigte Tasten werden auf 0 gesetzt.

```
Heizung                                03.03.2004 20:42:17
                                      Mittwoch

4 - Absenkbetrieb
5 - Handbetrieb
6 - Party
7 - Automatik

# - zurück * - Automatikbetrieb 110
```


➔ Leermodul.

Zustand wird von anderen Modulen oder Menütasten bestimmt, es wird nur die Bezeichnung programmiert.

e = Maßeinheit

	91	
Leermodul ⌘ Einheit		

```
z=.. 91 .._Einheit
      String[10]
      8
```

Beispiel: siehe Modul 90

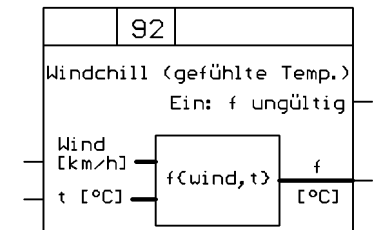
➔ Windchill- Modul zur Ermittlung der gefühlten Temperatur.

f = spezielle Funktion zur Umrechnung von Windgeschwindigkeit[km/h] und Temperatur[°C]

Zustand = EIN, wenn f ungültig (Über/Unterschreitung zulässigem/r Wind/Temperatur)

e = °C (wird automatisch gesetzt)

```
z=.. 92 .._[Modul Wind]_[Modul Temp.]
      0..255      0..255
      2          3
```



```
z=73 78 Temperatur 1 2 0      /Außentemperaturmessung [°C] von Adresse 1 Kanal 2
z=74 78 Wind      1 0 0      /Messung Windstärke [m/s] von Adresse 1 Kanal 0
z=75 71 Wind      km/h 74 13 0 0 /Umrechnung m/s in km/h
z=76 92 Windchill 75 73      /Berechnung der gefühlten Temperatur [°C]
Anzeige=95 2 8 76 1 9 1 2 -20 +35 0 /Anzeige der gefühlten Temperatur bei „Hausparameter“
```

4.7.7. Festgelegte, interne Konstanten und Variable zur freien Verwendung in der SPS!

Der Zustand der folgenden internen Module ist "EIN", wenn die entsprechende Bedingung erfüllt ist, ansonsten "AUS". Gleichzeitig werden über den Analogausgang (f) einige häufig benötigte Konstanten und Programmparameter bereitgestellt.

Bezeichnung Modulzustand	Bezeichnung Modul- Analogausgang
0 - unwahr (immer AUS)	f= 0
1 - wahr (immer EIN)	f= 1
2 - TEST Ein	f= 2
3 - AUTOMAT Ein	f= 0,5
4 - WERKTAG (Mo-Fr, kein Feiertag)	f= 0,001
5 - Sonntag	f= 0,01
6 - Montag	f= 0,1
7 - Dienstag	f= 10
8 - Mittwoch	f= 100
9 - Donnerstag	f= 1000
10 - Freitag	f= 3,14159 (Pi)
11 - Samstag	f= 6,28318 (2Pi)
12 - Blinkvariable (nicht mit rotem Blinken verwechseln!)	f= Echtzeit (Tagessekunden*18,2)
13 - MESZ (Sommerzeit Ein)	f= 3,6
14 - MESZ-Korrektur erlaubt	f= 0,27778 (1/3,6)
15 - SPS Fehlfunktion, Fehlerflag	f=
16 - DEMO-Modus EIN	f= Tageseigenschaft (Bezeichnung Bereich)
17 - morgen Werktag (Mo-Fr, kein Feiertag)	f= Tagessekunden
18 - wechselt jeweils nach 100 Zyklen zwischen EIN und AUS	f= Dreiecksignal -1..+1
19 - Taste „OK“ gedrückt	f= delta t zwischen 2 Zyklen [s]
20 - Signal „HINWEIS!“ Gesetzt	f=
21 - Zu Beginn jeder Minute für genau einen Zyklus EIN, sonst AUS	
22 - für einen Zyklus aller 3s EIN (Berechnung I-Anteile; „I-Zyklus“)	f= Differenzzeit zum letzten I-Zyklus (~3s)
23 - Farbinvertierung eingeschaltet	f= -1
24 - PCF8574P(0) arbeitet korrekt	f= -2
25 - PCF8574P(1) arbeitet korrekt	f= -10

26 - PCF8574P(2) arbeitet korrekt	f= -100
27 - PCF8574P(3) arbeitet korrekt	f= -1000
28 - PCF8574P(4) arbeitet korrekt	f= Zeit in Sekunden seit 1.1.1997 0:00:00
29 - PCF8574P(5) arbeitet korrekt	f= Zeit automatischer Seitenwechsel
30 - PCF8574P(6) arbeitet korrekt	f= Sekunden
<hr/>	
31 - PCF8574P(7) arbeitet korrekt	f= Minuten
32 - PCF8591 (0) arbeitet korrekt	f= Stunden
33 - PCF8591 (1) arbeitet korrekt	f= Wochentag (0..7), Sonntag=0
34 - PCF8591 (2) arbeitet korrekt	f= Tag des Monats
35 - PCF8591 (3) arbeitet korrekt	f= Monat
<hr/>	
36 - PCF8591 (4) arbeitet korrekt	f= Jahr
37 - PCF8591 (5) arbeitet korrekt	f= aktuelle COM Adresse
38 - PCF8591 (6) arbeitet korrekt	f= Zeitkonstante Warteschleife I2C-Bus
39 - PCF8591 (7) arbeitet korrekt	f=
40 -	f=
<hr/>	

5. Einschränkungen in der Programmbenutzung / Die Lizenz.RPT / rechtliche Hinweise

Das Programm Hauscomp.exe ist ein Mix aus dem Shareware- und Freeware- Prinzip. Solange das Programm Hauscomp.exe von privaten Anwendern, bzw. für nicht kommerzielle oder Ausbildungs - Zwecke genutzt wird, unterliegt es keinerlei Einschränkungen – es kann frei weitergegeben und beliebig benutzt werden. Die einzige technische Einschränkung besteht in der Laufzeitbegrenzung des Programms. Es läuft ununterbrochen maximal eine knappe Woche. Danach muss es erneut gestartet werden und das Spiel beginnt von vorn.

Wer allerdings eine „ewige“ Version für sein Haus haben möchte, bekommt von mir für einen relativ geringen Obolus seine eigene LIZENZ.RPT. Da darin seine persönliche Angaben stehen, hoffe ich, dass diese Datei nur ungern weitergegeben wird. Die Funktion ist einfach: man überschreibt die mitgelieferte LIZENZ.RPT mit der zugeschickten neuen. Das Programm weiß dann Bescheid und organisiert den Rest. Ich bedanke mich im Voraus für das Verständnis.

Noch ein letzter, aber für mich wichtiger Hinweis: Das Programm ist zwar sehr robust aber es entstand doch durch einen notorischen Laien und ich kann etwaige Fehler nicht ausschließen. Bitte, bitte dieses Programm nicht beim Militär oder in der Atomindustrie einsetzen!

6. Anwendungsbeispiele

6.1. Der individuelle Kalender (keine zusätzliche Hardware notwendig!)

Aufgabe: Anzeige eines tagesaktuellen Kalenders mit Hinweisen in der Laufschrift

Hardware.ini:

```
Sommerzeit=auto
Seitenwechsel=10
Hintergrund=hell
COM=0
```

Hauscomp.ini:

```
Norm=ANSI
Anzeigeseiten= 96 96 96           /nur Kalender darstellen
Sommerzeit=off                    /Zeitumstellung über Betriebssystem
Wochenkorrektur=+53 (PC-Uhr wird jeden Sonnabend 02:30 um 53 Sekunden vorgestellt)
[Programmierung Kalender]
Bundesland= 11                   /Mecklenburg- Vorpommern
BezDatBereich=1 Anlässe 2 Ferien 4 Feiertag 6 Dienstreise 14 abwesend 5 Urlaub
DatBereich=31 01 2004   4 02 2004 5   /geplanter Urlaub
DatBereich= 9 02   04 15 02 2004 2     /Ferien
DatBereich=25 03   04 25 03 2004 4     /zusätzlicher Feiertag

*Datum= Tag Monat Wer?   Geburtsdatum
Datum= 29 3 Sohn
Datum= 25 1 T:ABBA
Datum= 28 1 Mann 1973
Datum= 29 1 TINA
Datum= 29 1 Liebling 1980
Datum= 2 2 Kumpel 1979
```

Mit den angegebenen *.ini Dateien ergibt sich am 28. Januar folgende Anzeige:

* Kalender *						
28.01.2004 19:36 31						
1 wird heute 31 * morgen wird Liebling 24! *** Guten Abend, heute ist Mittwoch.						
MO	DI	MI	DO	FR	SA	SO
19.	20.	21.	22.	23.	24.	25. T:REBA
26.	27.	28. (31)Mann	29.TINA (24)Liebling	30.	31.	1.
2. (25)Kunze	3.	4.	5.	6.	7.	8.
9.	10.	11.	12.	13.	14. Valentinstag	15.
16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
<div> <div>Anlässe</div> <div>Ferien</div> <div>Feiertag</div> <div>Urlaub</div> <div>Dienstreise</div> <div>abwesend</div> </div>						
# - zurück * - Automatikbetrieb						

Die farbliche Darstellung ergibt sich zum einen aus der Farbvorgabe in der Legende (BezDatBereich=.), sowie den entsprechenden Zeiten (DatBereich=). Tage, die mit „Datum=“ benannt sind, werden automatisch blau dargestellt, Feiertage rot. Außer den angegebenen sind weiter keine Befehle notwendig. Diese kleine Variante eines Hauscomputers kann man wunderbar in den Autostart - Ordner z.B. in WINDOWS 98 einbinden.

COM=0 ist notwendig, um das Laufband ohne Hausbus zu aktivieren. Der Befehl „Seitenwechsel=“ kann entfallen, da ohnehin immer dieselbe Seite angezeigt wird.

Über die Tastatur sind selbstverständlich weiterhin alle Menüs erreichbar.

6.2. Das Geisterhaus...

Aufgabe: Während die Hauseigentümer abwesend sind, sollen einige Lampen möglichst realistisch die Abwesenheit verschleiern. Herkömmliche Zeitschaltuhren berücksichtigen nicht den Tagesgang. Zusätzlich soll gezählt werden, wie oft die Haustür offen war.

● Hauscomp.ini:

Zunächst wird der allgemeine Teil programmiert. Die angeschlossene Hardware besteht aus 2 PCF8574P an den Adressen 2 und 3, sowie einem PCF8591 an Adresse 1. Die 4 Analogeingänge sind mit drei Temperatursensoren und einem Helligkeitssensor versehen. Der analoge Ausgang wird nicht verwendet. Der Helligkeitssensor liefert knapp 5V (244Einheiten) bei maximaler Außenhelligkeit (=100%). Aus diesem Signal wird später von der SPS das Signal „Tag“ errechnet.

An die Binärkanäle sind an Dachboden, Wohnstube, Hof und Küche Schaltrelais angeschlossen, die die entsprechenden Lampen/ Geräte mit Spannung versorgen.

```
[GLOBAL]
*Norm=ANSI (äöüÄÖÜß - Umlaute lesbar)  ** Norm=ASCII (Žšš,,“á - Umlaute lesbar)*
Norm=ANSI
Modus=normal
Hinweis!=2 3
TasteOK= 2 4
Sommerzeit=auto
PCF8591=PCF8591/0 Interface PCF8591/2 PCF8591/3 PCF8591/4 PCF8591/5 PCF8591/6 PCF8591/7
[Interface]
*Sensor= Bez. Einheit Adresse Kanal Abfragefrequenz 2-3 Wertepaare*
Sensor=Helligkeit % 1 0 90 0 12 100 244
Sensor=Temp.2 °C 1 1 90 0 63 +40.0 145 +80.0 217 /
Sensor=Temp.3 °C 1 2 90 0 63 +40.0 145 +80.0 217 /
Sensor=Temp.4 °C 1 3 90 0 63 +40.0 145 +80.0 217 /
Analog=A/D E/A 1 0 0 0 1 255
PCF8574P=P_8574P/0 P_8574P/1 Intf_2 Intf_3 P_8574P/4 P_8574P/5 P_8574P/6 P_8574P/7
*Binär=Bezeichnung Adresse Kanal Aus+Eingang(1) nur Eingang(0)*
*zur Testzwecken sind alle Eingänge auch als Ausgänge ansteuerbar (auf 1 gesetzt)!*
Binär=Türkontakt 2 0 1
Binär=Hinweis! 2 3 1
Binär=Bestätig. 2 4 1
Binär=Dachboden 3 0 1
Binär=Wohnstube 3 1 1
Binär=Hof 3 2 1
Binär=Küche 3 3 1
```

Im folgenden Abschnitt werden die grafischen Ausgaben programmiert. Zunächst die 24h Datenlogger- Funktion für die verwendeten analogen und binären Signale. Anschließend werden sinnvolle Anzeigen auf die Seite 95 (Hausparameter) gesetzt. Die 3 Temperatursensoren leuchten blau, wenn es kälter als +20°C bzw. -1°C ist und blinken rot, wenn es wärmer als +28°C wird. Der Wert des Türzählers sowie die Zustände Stube, Küche usw. kommen aus der SPS und werden ebenfalls auf dieser Seite (95) platziert:

Hauscomp.ini (Fortsetzung)

```
[Programmierung Grafik]
*graph_a= Nr. (0-6)  Adresse Kanal Farbe MIN Max
graph_a=    1        1    0   14  -10  120
graph_a=    2        1    1   15  -25   60
graph_a=    3        1    2   11  -25   60
graph_a=    4        1    3   10  -25   60
*graph_b= Bildzeile (1-16)  Adresse (0-7)  Kanal (0-7)  Farbe (0-15) *
graph_b=    4        2    3    4    ;
graph_b=    5        2    4    5    ;
graph_b=    9        3    0    9    ;
graph_b=   10        3    1   10    ;
graph_b=   11        3    2   11    ;
graph_b=   12        8   51   11    ;
graph_b=   13        8   60   13    ;Boden
graph_b=   14        8   64   14    ;Hof
graph_b=   15        8   56   15    ;Stube
graph_b=   16        8   57   10    ;Küche

[Programmierung Anzeige Hausparameter]
*Anzeige= Seite Anzeigetyp Adresse Kanal X Y P1 P2 MIN MAX welcherpar
Anzeige=   95      2        1    0   1  1  1  2  -20 +120  0 ;Helligkeit
Anzeige=   95      2        1    1   1  2  1  2  +20 +28   0 ;Temperatur 2
Anzeige=   95      2        1    2   1  3  1  2  -1  +28   0 ;Temperatur 3
Anzeige=   95      2        1    3   1  4  1  2  -1  +28   0 ;Temperatur 4

Anzeige=   95      9        8   56  50  5  0   1   1  14   1 ;Stube
Anzeige=   95      9        8   57  50  6  0   1   1  14   1 ;Küche
Anzeige=   95      9        8   60  50  7  0   1   1  14   1 ;Boden
Anzeige=   95      9        8   64  50  8  0   1   1  14   1 ;Hof
Anzeige=   95      9        8   51 250  1  0   1   1  14   1 ;Tag/Nacht
Anzeige=   95      9        8   70 250  5  0   1   1  14   1 ;Haustür
Anzeige=   95      0        8   72   1  9  0   1   0 32000 1 ;Türzähler
```


Jetzt wird es interessant. Für die Realisation der Aufgabe wurden die Module 51 bis 73 benutzt. Modul 51 erzeugt das Signal „Tag“. Die Module 52 und 53 stellen jeweils ein Zeitfenster zur Verfügung. Kernstück der Zufälligkeit sind die Module 54, 55 und 58. Sie geben dem Haus die Individualität. Zufall2 steht z.B. für die Aufenthaltsdauer in der Küche: man ist mindestens 2min aber höchstens 20 min in der Küche und kommt frühestens nach 50min wieder zurück. Die Küchenlampe wird von Modul 57 angesteuert: Es darf draußen nicht hell sein, nicht vor 16:00 Uhr und nicht nach 21:35 Uhr. Dazwischen bestimmt der Zufall, wann die Lampe angeht. Nach diesem Muster werden auch die anderen Ausgänge angesteuert. Die Hoflampe hat eine Besonderheit: wenn von den restlichen 3 Lampen auch die letzte ausgeht, so schaltet nachts die Hofbeleuchtung für 15min ein, auch wenn zwischenzeitlich wieder eine der anderen Lampen angeht. Der Phantasie sind praktisch kaum Grenzen gesetzt.

Der Türkontakt wird von Modul 70 erkannt und als Signal „Haustür“ zur Verfügung gestellt. Der Zählermodul 72 zählt bei jeder Betätigung +1. Der aktuelle Stand wird von den Anzeigen dargestellt. Modul 71 verhindert das unbeabsichtigte Zählen, wenn die Tür mehrfach in kurzer Zeit geöffnet und geschlossen wird.

Hauscomp.ini (Fortsetzung)

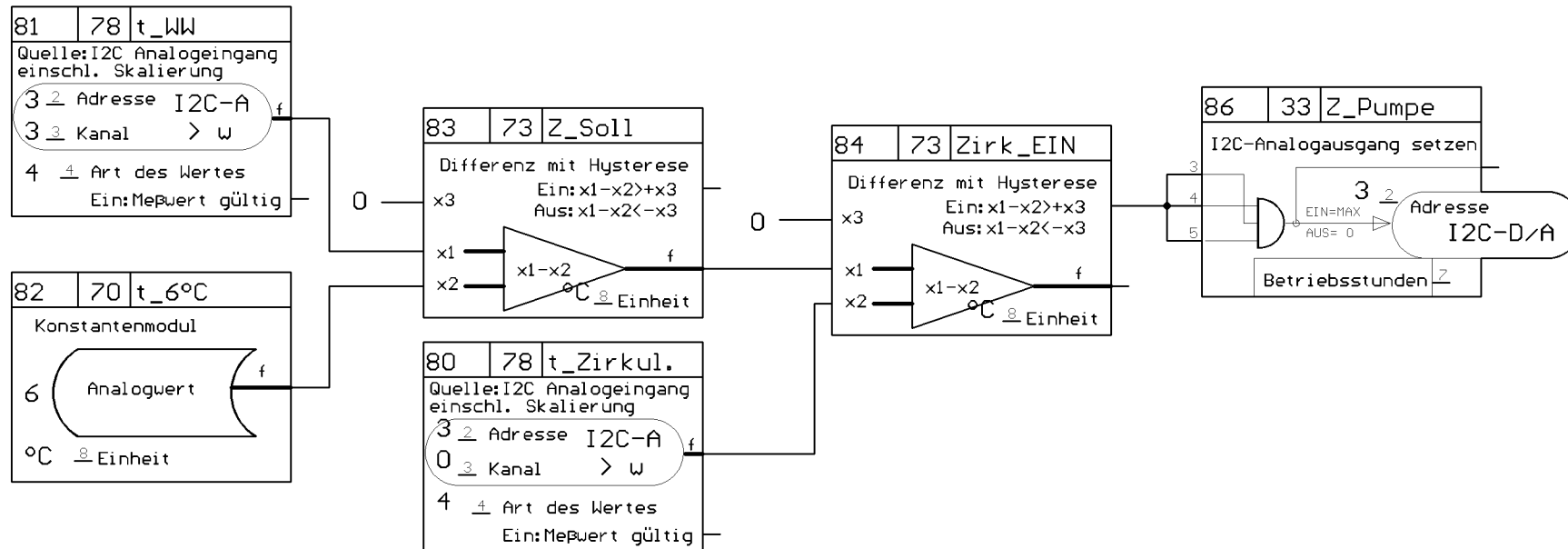
```
[Programmierung SPS]
z=51 3 Tag 1 0 4 20 1000 /Tageslicht heller 20% für min. 16,7min
z=52 5 t1600_2135 16 0 21 35 /Ein: im Zeitraum von 16:00 bis 21:35
z=53 5 t2120_2135 21 20 21 35 /Ein: im Zeitraum von 21:20 bis 21:35
z=54 42 Zufall1 120 1800 7200 10800 /EIN: 2min-30min AUS: 2h-3h
z=55 42 Zufall2 120 1200 3000 5400 /EIN: 2min-20min AUS: 50min-1,5h
z=56 31 Stube -51 65 1 3 1 /Stube=Ein, wenn kein Tag UND verkn4 UND 1
z=57 31 Küche -51 52 55 3 3 /Küche=Ein, wenn kein Tag und (52) UND Zufall2
z=58 42 Zufall3 3000 7200 180 1800 /EIN: 30min-2h AUS: 3min-30min
z=59 12 Verkn1 -56 -57 58 58 /EIN: wenn Stube und Küche AUS sind UND Zufall3
z=60 31 Boden -51 59 52 3 0 /Boden=Ein, wenn kein Tag UND verkn1 UND (52)
z=61 12 Verkn2 -60 -56 0 -57 /EIN: wenn Stube UND Küche UND Boden AUS sind
z=62 61 Verz1 61 900 /EIN: für 15min, wenn (61) ausgeht
z=63 12 Verkn3 61 61 62 1 /EIN: wenn verz1 ODER verkn2
z=64 31 Hof -51 63 52 3 2 /Hof=Ein, wenn kein Tag UND Verkn3 UND (52)
z=65 12 verkn4 54 52 53 1 /EIN: wenn (Zufall1 UND t1) ODER t2
z=70 2 Haustür 2 0 2 /EIN: wenn Tür für min 2s schaltet
z=71 61 VerzTür 70 60 /Verlängerung Türsignal auf 60s
z=72 40 Türzähler 71 0 0 1000 /Türzähler
z=73 42 Zufallx 1 1 2 2
```

6.3. Die Steuerung einer Warmwasser- Zirkulationspumpe

Aufgabe: In einem Haus soll die Warmwasser- Zirkulationspumpe so gesteuert werden, dass sie einerseits möglichst wenig läuft und andererseits warmes Wasser immer sofort verfügbar ist.

- Notwendige Hardware: 1 x PCF8591 mit zwei Temperatursensoren an den Analogeingängen 0 und 3. Über den D/A- Ausgang und einem Halbleiter- Relais wird die Zirkulationspumpe geschaltet. Die IC- Adresse wird mit „3“ festgelegt.
- Grafischer Entwurf:

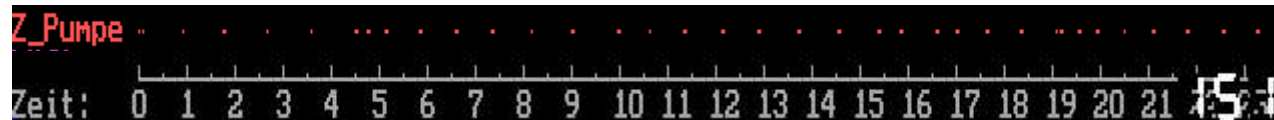
Die Module 80 und 81 liefern die Temperatur des Warmwasser- Speichers und die Temperatur der Zirkulationsleitung. Nach Abzug von 6°C von der Warmwasser- Temperatur erfolgt der Vergleich mit der Temperatur der Zirkulationsleitung. Ist diese kleiner, so wird die Pumpe eingeschaltet. Die Pumpe pumpt warmes Wasser zyklisch durch das Rohrsystem und erwärmt dabei wieder die Zirkulationsleitung auf die Temperatur des warmen Wassers. Der Kompromiss „möglichst wenig“ wird mit den erwähnten 6°C erreicht.



● Hauscomp.ini (Fragment):

```
...
Sensor=Zirkulation    øC  3 0  30  -24.0  33      4.2   84   44.4  155
Sensor=Warmwasser     øC  3 3  30  -24.0  33      4.2   84   44.4  156
Analog=Zirkulation    E/A  3   0      0   0      1  255
...
graph_b=      8      8 86  12   ;Zirkulationspumpe in Binärgrafik anzeigen
...
/SPS-Zirkulationspumpe
z=80 78 t_Zirkul      3 0 4           /Temperatur Zirkulationsleitung messen
z=81 78 t_WW          3 3 4           /Temperatur Warmwasser messen
z=82 70 t_6øC         øC 6           /Differenztemperatur vorgeben
z=83 73 Z_Soll        øC 81 82 0      /Sollwert Zirkulationstemperatur errechnen
z=84 73 Zirk_EIN      øC 83 80 0      /2-Punkt Regler ohne Hysteresis (Zirkulation)
z=86 33 Z_Pumpe       84 84 84 3      /Zirkulationspumpe ansteuern
...
```

In der Praxis läuft diese Steuerung seit Jahren störungsfrei. Die Pumpe ist etwa 1-2 mal in der Stunde für maximal 40s aktiv. Durch den damit verringerten Strombedarf der Pumpe hat sich der Hauscomputer bei mir bereits amortisiert.



7. Fehlersuche / Korrekturen am System / bekannte Probleme / Tipps

● Allgemeines

Das Programm, wenn es denn einmal läuft, macht wenig Probleme. In der Laufschrift werden eindeutige Hardware – Probleme im Klartext angezeigt. Notfalls kann man die Testseite über „Hausbus.“ aufrufen. Hier müssen alle an den Hausbus angeschlossenen Schaltkreise gelistet sein. Jeder Kanal eines PCF8574P kann dann über „schalten.“ und dem entsprechenden Unterpunkt einzeln ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die analogen Kanäle überprüft man über „Analogsensoren.“ und dem entsprechenden Unterpunkt. Für weitergehende Tests kann man verschiedene Computer nutzen. In diesem Fall sollte für jeden Computer die korrekte Hardware.ini existieren.

● Fehler in der Hauscomp.ini oder Hardware.ini

Die wichtigsten Ursachen die zu Fehlern führen, sind Schreib- oder Denkfehler in den beiden *.ini - Dateien. Zur Fehlersuche ist es in der Regel ausreichend, die zuletzt geänderten Scriptzeilen durch ein Leerzeichen am Anfang einzurücken und damit inaktiv zu schalten. Nach erneutem Programmstart kann man überprüfen, ob der Fehler noch da ist, oder nicht. Ist die fehlerhafte Zeile lokalisiert, so überprüft man nochmal ihre Syntax mit einem Blick in das Handbuch. Die vielen Zahlen verleiten dazu, mal ein Parameter zu vergessen. Sind auch wirklich Zahlen und keine Buchstaben an den entsprechenden Stellen? Hilft auch das nicht, so den zweiten Blick in die vielfältigen Beispiele werfen. Sollte auch das nichts nutzen – morgen ist auch noch ein Tag! Die Regelungsmaterie ist ja nicht so einfach und vielleicht benötigt man einfach einen anderen Blickwinkel. Bei hartnäckigen Fehlern eine E-Mail an mich und eine Lösung wird gefunden. Es gibt schließlich keine fehlerfreien Programme.

● Fehlersuche bei einem laufenden Hauscomputer

Wenn der Hauscomputer seiner eigentlichen Bestimmung zugeführt ist, sollte man ihn nicht unnötig neu starten. Man sollte zunächst mit den bereits genannten Möglichkeiten den Fehler einkreisen und wenn möglich parallel auf einem anderen Computer testen. Dazu kann man die Diskette aus dem Hauscomputer verwenden. Das der Hausbus auf dem anderen Computer ja fehlt, stört bei Fehlersuche in der SPS überhaupt nicht, da man hier jeden Modulausgang von Hand ein- bzw. ausschalten kann (Enter – Taste!). Während dieser Zeit kann der normale Hauscomputer weiterlaufen, aber spätestens um Mitternacht erwartet er die geänderte Diskette zurück!

● Analyse der analogen Graphen / Neuskalierung von analogen Eingängen bei laufendem Hauscomputer

Die Diskette wird dem Hauscomputer bei laufendem Programm entnommen, auf einem anderen Rechner die Hauscomp.exe gestartet. Über dem Menüpunkt „System.“ wird AUTO abgeschaltet, DEMO zugeschaltet, und die „gestern.dat“ geladen. Danach kann man über „Grafik.“ die kompletten graphischen Daten des Vortages analysieren/ ausdrucken. Sollen die Skalierungsdaten der analogen Eingänge verändert werden, so überschreibt man sie einfach in der Hauscomp.ini mit einem Editor. Der Hauscomputer muss dann nicht neu gestartet werden. Ein Neustart ist allerdings erforderlich, wenn die Adress- und Kanaluordnung insbesondere von graphischen Parametern sich ändern! Hierbei kann es erforderlich werden, vor dem Programmstart das Datum der 3 Dateien gestern.* zu ändern, um zu verhindern, dass sie beim Programmstart geladen werden.

Alternativ überschreibt man sie mit den mitgelieferten `gestern.*` Dateien. Zur Neuskalierung von Sensoren sollte man die notwendigen Wertepaare längerfristig ermitteln. Also z.B. die Außentemperatur im Winter bei -20 bis -10°C, im Sommer bei ca. 20-25°C und irgendwie um +5°C. Man benötigt noch ein gutes Vergleichsthermometer und den zugehörigen Kodewert aus der „Hausbus“ Menüseite.

- Zufällige Programmabstürze, extrem falsche Uhrzeit, Zeit bleibt länger als 1 Stunde „hängen“ o.ä.

Bitte zunächst die interne Uhr des PCs überprüfen. Irgendwann ist die Batterie, die die Uhr und das BIOS stützen, leer und ein Austausch wird fällig. Zweite Möglichkeit: Speicherfehler oder ein beginnender Ausfall des Netzteils (gar nichtsoo selten!). In jedem Fall sollte das Programm zum Vergleich auf einem anderen Rechner getestet werden. Spannungseinbrüche und Störsignale auf dem Hausbus sieht man sehr gut in der 24h Grafik!

- Fehler bei Umstellung auf / von Sommerzeit oder bei der Korrektur der Uhrzeit

Wird die Uhrzeit des PC, aus welchen Gründen auch immer, zurückgestellt, kommt es programmintern zunächst zu einer negativen Zeitrichtung mit der entsprechenden Fehlermeldung in der Laufschrift. Zusätzlich wird der Zustand von SPS-Modul Nr. 15 aktiv. Um Fehlfunktionen zu vermeiden, werden für den Zeitraum bis zum Wiedererreichen der ursprünglichen Zeit, Teile der SPS „eingefroren“. Alle Binärausgänge sind in dieser Zeit abgeschaltet. Die Watchdogs bleiben aktiv. Beim Vorstellen der Uhr tritt dieser Effekt nicht auf.

- „falsche“ Zeichen auf dem Bildschirm unter Windows XP:

Die neueren Windows- Versionen unterstützen nur noch eingeschränkt DOS- Programme. Unter anderem ist der Zeichensatz nicht vollständig emuliert. Deshalb testet das Programm beim Programmstart, ob die „1“ richtig auf dem Bildschirm dargestellt wird. Ist das nicht der Fall, werden alle Zahlen und Sonderzeichen mit Hilfe der Datei „Font.abc“ umkodiert. Das kostet etwas Rechenzeit. Sollten trotzdem fehlerhafte Zeichen auftauchen, bitte ich um eine Info.

- Programmfehlerkodes „RUNTIME ERROR“:

002 - Dateien `GESTERN.*` oder `LIZENZ.RPT` oder `FONT.ABC` fehlen
200 - Datei `Hauscomp.ini` fehlt

- Bekannte Probleme:

Am Tag der automatischen Zeitumstellung von Winter- auf Sommerzeit wird bei der Ermittlung der analogen Parameter, wie z.B. die Maximal- und Minimalwerte die Bezugszeit ganztägig auf die Winterzeit berechnet.

Weiterhin wurde bei einem älteren PC ein Umstellungsproblem am Sonntag, dem 29.02.2004 um 0:30 beobachtet. Dieser Rechner blieb für ca. einen Tag im Zustand negativer Zeit hängen und lief anschließend selbständig weiter. Der Fehler konnte nicht reproduziert werden. Die automatische Wochenkorrektur wurde deshalb auf Sonnabend 2:30 Uhr verlegt.

- Programmabsturz mit „Runtime Error“ oder Lesefehler vom Laufwerk gegen Mitternacht (Geisterhaus?)

Um Mitternacht und nur dann, versucht das Programm auf den Datenträger (Diskette) zuzugreifen um Updates zu laden und die Tagesdaten zu speichern. Kann das Betriebssystem den Zugriff nicht realisieren, kommt es zu Fehlermeldungen. Ursache sind in der Regel Staubablagerungen im Diskettenlaufwerk, die zum fehlerhaften Lesen des Datenträgers führen. Staub ist praktisch überall vorhanden und verursacht mit Abstand die meisten Ausfälle beim langfristigen Betrieb eines Hauscomputers. Abhilfe: Zukleben des Disketteneinschubes mit Klebeband.

- „Hängenbleiben“ des Programms um Mitternacht ohne Fehlermeldung auf einem Compaq PC mit Flashdisk. Ursache: Timingproblem beim Schreiben auf den Datenträger. Das Problem ist in der Version 6.0.1 gelöst: Während des (schreibenden) Speicherzugriffs wird der Haus- Bus abgeschaltet.
- Unter Windows XP läuft das Programm scheinbar langsamer: Dieser Effekt ist normal und hängt mit der Multitasking Funktion von Windows zusammen. Leider sieht man keine „Runtime Error“, da das Betriebssystem das Programm beendet.
- Unter Windows, im Fenstermodus und auf langsamen Rechnern bleibt das Programm förmlich stehen. Lösung: Programm im Vollbildmodus laufen lassen.
- Nach dem Tageswechsel von Sonnabend auf Sonntag bleibt die Uhr auf Sonnabend stehen. Festgestellt an einem 486iger COMPAQ DX33. Ursache: Das Bios des PC unterstützt nicht den Interrupt für die automatische Zeitkorrektur (sonnabends um 2:30 Uhr). Lösung: auf die automatische Wochenkorrektur verzichten, bzw. „Wochenkorrektur=0“ setzen.