

## Serielle Schnittstelle

1. Master-Slave Systeme .....	2
2. VisiTEC - Software für Visualisierung und Protokollierung .....	4
3. CombiTEC - das frei programmierbar Regelsystem .....	13
4. VisiTEC und CombiTEC für mehrere Prozesse .....	18
5. Datentransfer über Telefonleitungen .....	21
6. Datalogger .....	22

### 1. Master-Slave Systeme

Hier findet ein Dialog der Regler untereinander statt. Die Verbindung von mehreren Reglern ist z.B. bei Mehrzonenöfen zweckmässig. Durch die Bedienung eines einzigen Gerätes, des Masters, erhalten alle Slaves die gleichen Befehle.

Da aber nicht immer die gleichen Anforderungen an ein System gestellt werden, ist es wichtig, dass die Daten, die die Slaves erhalten, ausgewählt werden können. Dies geschieht mit Hilfe des Codes der seriellen Schnittstelle.

Beispiele:

#### 1.1. Ofen mit mehreren Zonen für konstante Temperaturverteilung:

Alle Regler müssen auf den gleichen Sollwert regeln, alle haben gleiche Daten.

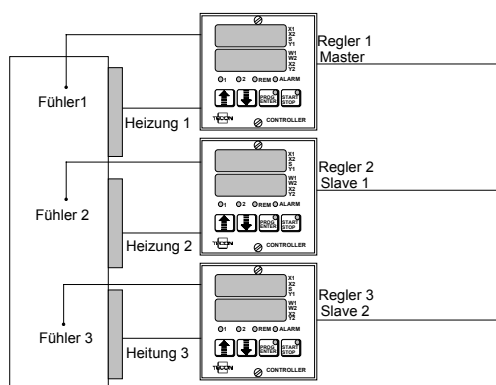


Abb. 1.1: Dreizonenofen für konstante Temperaturverteilung

Werden Temperaturprogramme gefahren, so muss nur der Master ein Programmregler sein, die Slaves können einfache Geräte wie z.B. TECON 131 sein.

#### 1.2 Ofen mit mehreren Zonen zur Erzeugung eines Temperaturprofils:

Jede Zone muss einen eigenen, frei einstellbaren Sollwert haben. Die Regelparmeter sind verschieden, die Alarmdaten sollen aber für den ganzen Ofen gelten.

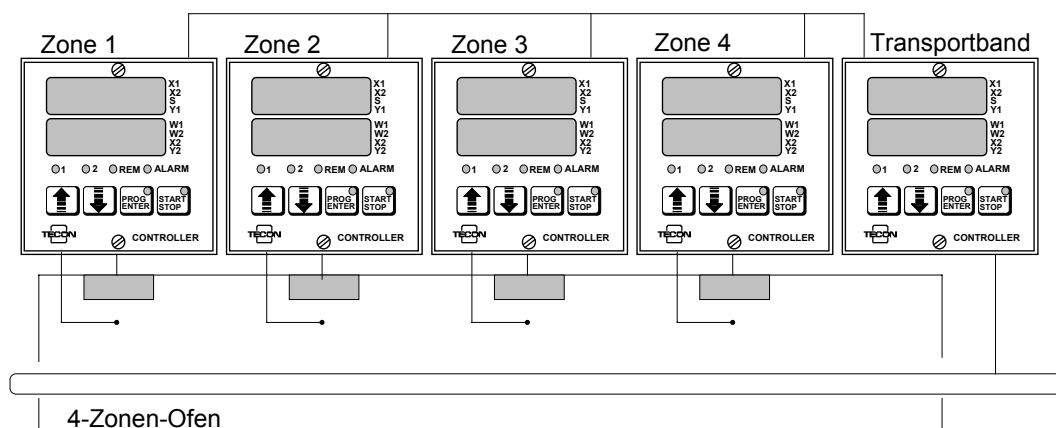


Abb. 1.2: Mehrzonenofen mit Temperaturprofil

Temperaturprofil:

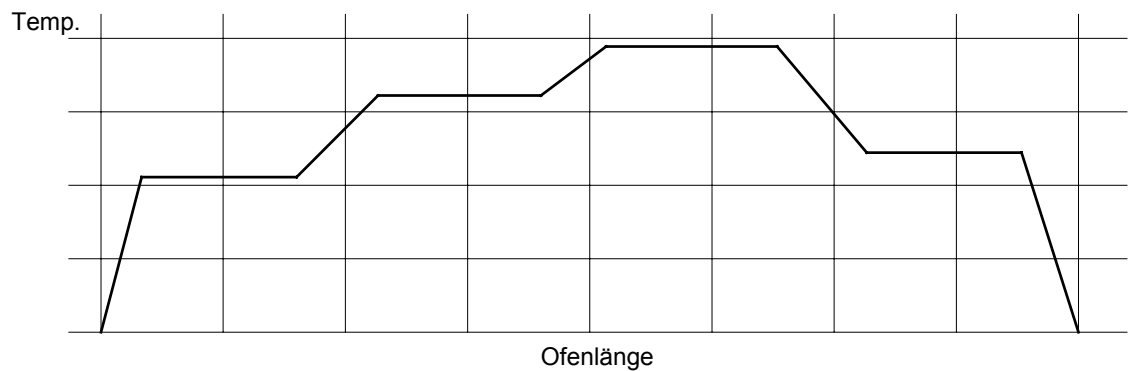


Abb. 1.3: Beispiel eines Temperaturprofils

Mit Ser. Code = 13 (TECON 500) übernehmen alle Slaves vom Master den Programmabschnitt, die Alarmdaten und den Start/Stop-Befehl. Die einzelnen Zonen werden optimiert und das Profil einprogrammiert. Durch die Programmauswahl beim Start des Masters werden verschiedene Profile ausgewählt. Mit dieser Methode können auch andere Werte als nur Temperaturen einbezogen werden. So kann z.B. ein Transportband für jedes Profil eine andere Durchlaufzeit einhalten.

## 2. VisiTEC - Software für Visualisierung und Protokollierung

### 2.1. Zweck der Software

Regler werden oft dezentral eingesetzt, z.B. an jeder Maschine ein Regler, müssen aber von einem Ort aus überwacht werden können. Zudem müssen anspruchsvolle Prozesse aus Gründen der Qualitätssicherung und des Qualitätsnachweises protokolliert werden.

VisiTEC kann beide Aufgaben erfüllen. Es läuft auf einem handelsüblichen PC und ist in Versionen für DOS oder WINDOWS erhältlich.

### 2.2. Die Hardware

Voraussetzung für den Einsatz der Software sind mit dem PC verbundene Regler. Da meistens mehrere Regler überwacht werden müssen, werden diese mit einem symmetrischen 2-Drahtbus nach Norm RS 485 verbunden. Symmetrisch bedeutet, dass die beiden Leiter beim Übertragen der Daten ihre Polarität gleichzeitig wechseln.

Ist der eine Draht bei der Übertragung von logisch 'null' positiv, so ist der andere negativ. Wird logisch 'eins' übertragen, so ändern beide die Polarität. Diese Methode macht die Übertragungsleitung relativ unempfindlich gegen Störungen und lässt große Längen zu.

Daten des RS 485 - Bus:	Max. Länge	1200 m
	Max. Baud rate	10 Mb/s
	Max. Anzahl Teilnehmer	32

Es können also bis 32 Geräte parallel an beliebiger Stelle an die Leitung angeschlossen werden. Das Kabel selbst muss den Gegebenheiten angepasst werden. Für kürzere Leitungen genügen verdrehte Aderpaare während für lange Leitungen oder in stark gestörter Umgebung abgeschirmte Kabel zweckmässig sind. Lange Leitungen sind an beiden Enden mit je 120 Ohm abzuschliessen.

Die meisten PCs haben als Standard eine serielle Schnittstelle nach RS 232. Diese muss über einen geeigneten Konverter mit dem Reglerbus verbunden werden.

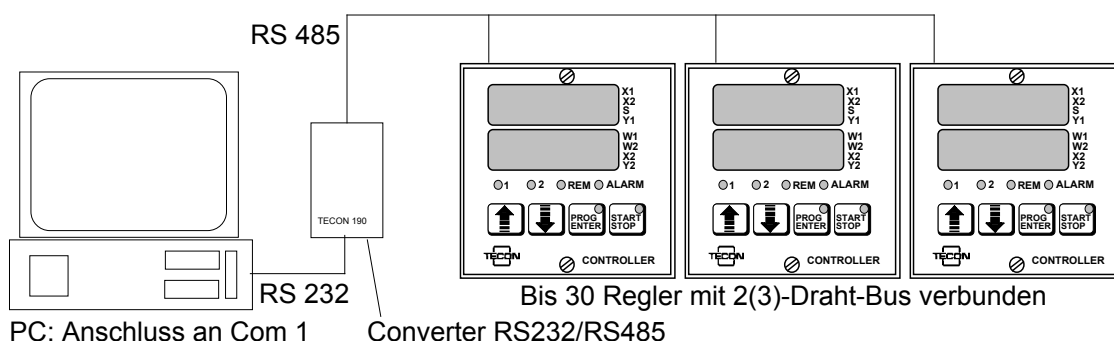


Abb. 2.1: Schema für die Hardware

Soweit ist alles normiert. Damit die Sache aber funktioniert, müssen die übermittelten Daten von allen Beteiligten verstanden werden. Zudem muss auf dem Bus, auf den alle gleichermassen Zugriff haben, Sendedisziplin herrschen. Das bedeutet, dass zur gleichen Zeit immer nur ein Gerät senden darf und dass alle anderen zuhören müssen. Das bedeutet aber auch, dass die Geräte Adressen haben müssen, die vom Sender verwendet werden können um eine Nachricht an ein bestimmtes Gerät zu senden. Für die Art, wie in einer Meldung Adresse, Daten und allfällige Fehlererkennungs-

codes eingesetzt werden, existiert leider noch keine allgemein gültige Norm. Deshalb können meistens nur Geräte eines Herstellers am gleichen Bus arbeiten.

Bei VisiTEC hat der PC immer die Adresse null, die Regler eine zwischen 1 und 31. Jeder Regler muss eine eigene Adresse haben. Da die serielle Schnittstelle auch für andere Zwecke verwendet werden kann, muss noch ihr Code eingestellt werden. 16 oder höher bedeutet, dass der Regler an den PC angeschlossen werden kann. Er ist auf Empfang geschaltet und antwortet nur, wenn er vom PC mit seiner Adresse dazu aufgefordert wurde.

### 2.3. Die Oberfläche von VisiTEC

Nach dem Start wird gefragt, ob mit einem Farbbildschirm gearbeitet werde. Dann muss die Frage ob VisiTEC oder CombiTEC verwendet werden soll, beantwortet werden. Nun zeigt das Programm alle antwortenden Regler und geht anschliessend in den Grundzustand.

#### 2.3.1 Grundzustand

Hier sind die Zustände von 6 Reglern ersichtlich. Diese können ein- und ausgeschaltet, ihre Sollwerte eingestellt, die Startprogrammnummer ausgewählt und die Alarme quittiert werden. Sind mehr als 6 Regler angeschlossen, so können sie mit der Pfeiltasten nach rechts oder links sichtbar gemacht werden. Mit den gleichen Tasten wird auch der aktuelle Regler ausgewählt. Auf ihn beziehen sich die weiteren Funktionen.

Adr.	1	2	3	4	5	6
Modus	Temperatur	Temp. Kask.	Temp. Kask.	Bandgeschw.	Temperatur	Temperatur
Status	Ein	Ein	Rampe läuft	Ein	Ein	Rampe läuft
Ist 1 Ist 2	49.1 C 48.9 C	39.3 C 48.9 C	28.8 C 27.4 C	0.307m/Mi	39.4 C	68.0 C
Soll 1 Soll 2	40.0 C	<b>30.0 C</b> 20.7 C	28.8 C 28.8 C	1.500m/Mi	40.0 C	66.7 C
Ausg 1 Ausg 2	-91.4 %	-100.0 %	0.0 %	100.0 %	5.8 %	-12.3 %
D.Eing D.Ausg ProgNr	1	1	1	1	1	1
Alarm						
Neuer Sollwert: Aufzeichnung läuft						TECON VisiTEC

Abb. 2.2: Grundzustand von VisiTEC

#### 2.3.2 Taste F6: Reglerprogramme

Die Prozessprogramme der angeschlossenen Regler können kontrolliert und geändert werden.

#### 2.3.3 Taste F7: Alarmwerte

Die Alarmwerte werden angezeigt und können eingestellt werden.

#### 2.3.4 Taste F8: Regelparameter

Die Parameter werden angezeigt und können eingestellt werden.

### 2.3.5 Taste F9: Graphische Darstellung

Wenn die Aufzeichnung läuft, kann der Prozessverlauf kontrolliert werden.

### 2.3.6 Tasten E/A: Aufzeichnung starten bzw. stoppen.

Wird die Aufzeichnung gestartet, so muss ein Dateiname für die Prozessdaten und die Messrate eingegeben werden. Eine Kommentarzeile steht bei Bedarf zur Verfügung.

### 2.3.7 Tasten F4 und F5

Bei gestoppter Aufzeichnung können die gespeicherten Daten graphisch oder numerisch kontrolliert und gedruckt werden.

### 2.3.8 Taste Shift F2: Protokollmenue

Ein abgeschlossener Prozess kann als Ganzes, versehen mit einem Kommentar und mit Regelprogrammen, Alarm- und Regelparametern abgespeichert, zurückgeholt, kontrolliert und gedruckt werden.

### 2.3.9 Hilfe

Mit der Taste F1 kann immer eine Liste mit den möglichen Funktionen abgerufen werden. Wenn keine Aufzeichnung läuft, steht mit Shift F1 die Gebrauchsanweisung zur Verfügung.

## 2.4. Dateien

Die Software besteht aus folgenden Dateien:

### 2.4.1 Programm COMBITEC.EXE

Das Hauptprogramm ist für VisiTEC und CombiTEC das gleiche. Es ist gegen Kopieren durch einen Schlüssel geschützt, der am Druckeranschluss (Parallel port) des PCs angeschlossen werden muss.

### 2.4.2 Textdatei Anleitv.txt

Diese enthält die Bedienungsanleitung.

### 2.4.3 Konfigurationsdatei COMBITEC.CFG

Der verwendete Druckertyp und Farben und Beschriftung für die einzelnen Werte bei der graphischen Aufzeichnung können spezifiziert werden.

### 2.4.4 Regler-Namendateien

Die Software muss die angeschlossenen Geräte kennen, damit diese in Klartext angesprochen werden können. Die dazu nötigen Daten sind in den Dateien mit der Endung .ini enthalten.

In der Datei protokol.ini sind alle verwendbaren Geräte aufgeführt. Neuere Versionen suchen immer die nächst ältere, so muss z.B. der Typ 501-122.4 nicht aufgeführt sein, wenn er die Schnittstellendaten von 501-122.3 verwenden kann. Hinter jedem Namen stehen die Zeiger auf die Klartext-Dateien der verwendeten Parametergruppen.

### 2.4.5 Parameter-Datei PARAM.SET

Diese Datei kann vom Benutzer angelegt werden. Alle Kommandozeilenparameter, die zusammen mit /SAVE angegeben werden, werden in der Datei PARAM.SET gesichert und bei einem folgenden Programmaufruf automatisch verwendet, wenn dann kein Kommandozeilenparameter angegeben wird ( siehe Abs. 2.5, Kommandozeilenparameter).

## 2.4.6 Benutzerdateien

Während dem Arbeiten mit VisiTEC werden drei weitere Typen von Dateien erzeugt und benutzt. Der Name dieser Dateien kann stets vom Benutzer gewählt werden. Die Endung des Dateinamens ist jedoch festgelegt.

Messwerte-Dateien:	Name.CTD
Dateien für Programmdateien:	Name.RPR
Dateien für Regel- und Alarmparameter:	Name.RAP

### 2.4.6.1. Messwerte-Dateien. ( .CTD )

In eine Messwerte-Datei werden nach dem Start der Aufzeichnung die Istwerte, Sollwerte und Reglerausgänge der angeschlossenen Regler in einem vom Benutzer gewählten Zeitintervall geschrieben. Die Messwerte-Datei erlaubt es, nach Beendigung der Aufzeichnung den Verlauf der gespeicherten Größen am Bildschirm graphisch darzustellen (Taste F4 im Grundzustand, nur wenn die Aufzeichnung gestoppt ist) oder die gespeicherten Daten oder einen Teil davon in numerischer Form auszudrucken (Taste F5 im Grundzustand, nur wenn die Aufzeichnung gestoppt ist).

### 2.4.6.2 Programmdateien. ( .RPR )

In diese Dateien können alle Programmdateien von allen angeschlossenen Reglern geschrieben und zu einem späteren Zeitpunkt wieder zurückgeladen werden (Taste Shift-F9/Shift-F10 im Grundzustand, nur wenn die Aufzeichnung gestoppt ist). Je nach Anzahl angeschlossener Regler kann das Sichern und Laden der Programmdateien bis zu einigen Minuten dauern (Geschwindigkeit: ca. 3 Programmabschnitte/sek).

### 2.4.6.3 Dateien mit Regel- und Alarmparameter. ( .RAP )

In diese Dateien können alle Regel- und Alarmparameter der angeschlossenen Regler geschrieben und zu einem späteren Zeitpunkt wieder in die Regler zurückgeladen werden (Taste Shift-F7/Shift-F8 im Grundzustand, nur wenn die Aufzeichnung gestoppt ist).

### 2.4.6.4 Hilfen beim Arbeiten mit den Benutzerdateien

Wird beim Laden auf die Frage nach dem Namen ohne Eingabe direkt mit der RETURN-Taste geantwortet, so zeigt das Programm alle vorhandenen Dateien zur Auswahl an. Wird beim Abspeichern ein Name zum 2. mal verwendet, so wird gefragt, ob die Datei überschrieben werden dürfe.

## 2.5. Kommandozeilen-Parameter

Beim Aufruf des Programms können dem Programmnamen 'CombiTEC' gewisse Kommandozeilen-Parameter beigefügt werden. Diese dienen dazu, die Handhabung zu vereinfachen. Bei Verwendung in einer Batch-Datei kann so die Anwendung dem Benutzer angepasst werden.

/Ax x steht für eine Zahl im Bereich von 1 bis 30. VisiTEC testet dann am Anfang nur unter den Adressen 1 bis x, ob ein Regler angeschlossen ist. Regler mit höheren Adressen werden nicht beachtet.

/COM2 Wenn dieser Parameter angegeben wird arbeitet der PC zur Kommunikation mit den Reglern mit der seriellen Schnittstelle COM2, sonst mit COM1.

/D:x:y x steht für das Messintervall in Sekunden.

y steht für den Namen einer Messwerte-Datei ohne Endung.

Beispiel: CombiTEC /D:15:\daten\testdat1

Wenn dieser Parameter verwendet wird, so schreibt VisiTEC nach dem Start der Aufzeichnung die gemessenen Werte im angegebenen Messintervall in die Datei

VDATENTESTDAT1.CTD. Der Dialog mit dem Benutzer zur Eingabe des Messintervalls und des Dateinamens wird dann unterdrückt. Der Dateiname kann weggelassen werden.

Beispiel: CombiTEC /D:20:

Dann werden die Messwerte im angegebenen Intervall temporär gespeichert aber nicht in eine Datei geschrieben. Die graphische Darstellung ist dann nur während dem Lauf des Benutzerprogramms möglich.

/H Mit diesem Parameter kann eine Liste der möglichen Parametern am Bildschirm angezeigt werden.

/MODEM Wenn der PC über eine Telefonleitung mit Modem mit den Reglern verbunden ist, startet dieser Parameter das Modem.

/P:y y steht für den Namen einer Datei mit Regel- und Alarmparametern ohne Endung. Wenn dieser Parameter verwendet wird, so werden beim Start von VisiTEC automatisch die Regel- und Alarmparameter aus dieser Datei in die Regler geladen.

/S:y y steht für den Namen einer Datei mit Reglerprogrammen.

Bei Verwendung dieses Parameters ladet VisiTEC die Programme, die in der Datei y.RPR gespeichert sind in die Regler zurück und startet die Aufzeichnung der Messwerte automatisch.

Wenn VisiTEC mit dem Parameter /S: gestartet wird, dann gelten die folgenden Vorgabewerte, falls nicht mit dem entsprechenden Parameter ausdrücklich andere Werte angegeben wurden:

Messintervall: 5 Sekunden

Messwerte-Datei: keine

Farbige Anzeige bei Farb-Video-Adapter.

/SAVE Alle Kommandozeilenparameter, die zusammen mit /SAVE angegeben werden, werden in der Datei PARAM.SET gesichert und bei einem folgenden Programmaufruf automatisch verwendet, wenn dann kein Kommandozeilenparameter angegeben wird. Bei einem Programmaufruf mit einem oder mehreren Kommandozeilenparametern wird PARAM.SET nicht beachtet. Wird /SAVE ohne weiteren Kommandozeilenparameter angegeben, so werden alle Parameter in PARAM.SET gelöscht.

/V0 Dieser Parameter schaltet die Bildschirmanzeige auch dann auf Schwarz-Weiss, wenn Ihr PC mit einem Farb-Video-Adapter ausgerüstet ist (empfehlenswert bei LCD-Bildschirmen zur Verbesserung des Kontrastes).

/V1 Dieser Parameter schaltet die Bildschirmanzeige auf Farbe. In beiden Fällen (/V0 und /V1) wird der Dialog mit dem Benutzer zur Eingabe des Farbmodus unterdrückt.

/VISI Falls der eingesetzte Softwareschlüssel die Benutzung von /COMB CombiTEC und VisiTEC erlaubt, kann mit diesen Parametern VisiTEC oder CombiTEC gewählt werden. Der Dialog zur Wahl des Programms wird dann unterdrückt.

Es können mehrere dieser Parameter gleichzeitig in beliebiger Reihenfolge angegeben werden.

### 2.5.1 Beispiele für automatischen Start:

Die Eingabe

Combitec /A4 /D:30:weissbrot /P:weissbrot /S:weissbrot /V1 /VISI

startet VisiTEC mit Farbbildschirm automatisch. Die Reglerprogramme in der Datei WEISSBROT.RPR werden geladen. Die Alarm- und Regelparameter für Weissbrot (die vorgängig in der Datei WEISSBROT.RAP gespeichert wurden), werden in die Regler geladen, die Aufzeichnung startet mit einem Messintervall von 30 Sekunden, die Prozessdaten werden in der Datei "WEISSBROT.CTD" zur späteren Auswertung gespeichert.

Wird die Zeile in eine Batch-Datei eingebaut und unter dem Namen WEISSBROT.BAT in einem im Pfad enthaltenen Verzeichnis gespeichert, so kann die Regelung durch Eintippen des Namens "WEISSBROT" gestartet werden.

Inhalt der Datei WEISSBROT.BAT:

```
cd \combitec
combitec /A4 /D:30:weissbrot /P:weissbrot /S:weissbrot /V1 /VISI
```

(Vorausgesetzt wird, dass CombiTEC im Verzeichnis "combitec" steht).

## 2.6. Technische Angaben:

VisiTEC ist erhältlich für 6 oder für 30 Regler. Es kann zusammen mit CombiTEC, der Software für PC-programmierte Regelungen, verwendet werden. Der Name der Software ist immer CombiTEC, welche Versionen verfügbar sind, wird durch den Software-Schlüssel bestimmt.

Systemanforderungen:

PC mit DOS 3.3 oder höher, RAM 640 kBytes, Harddisk ist empfohlen, da die registrierbare Datenmenge durch den Permanentenspeicher begrenzt wird. Ein VGA-Monitor ist ebenfalls zu empfehlen. Benötigt werden ferner 1 serielle und 1 parallele Schnittstelle.

Während der Aufzeichnung der Daten kommuniziert der PC zyklisch mit allen angeschlossenen Reglern um die momentanen Werte anzufordern.

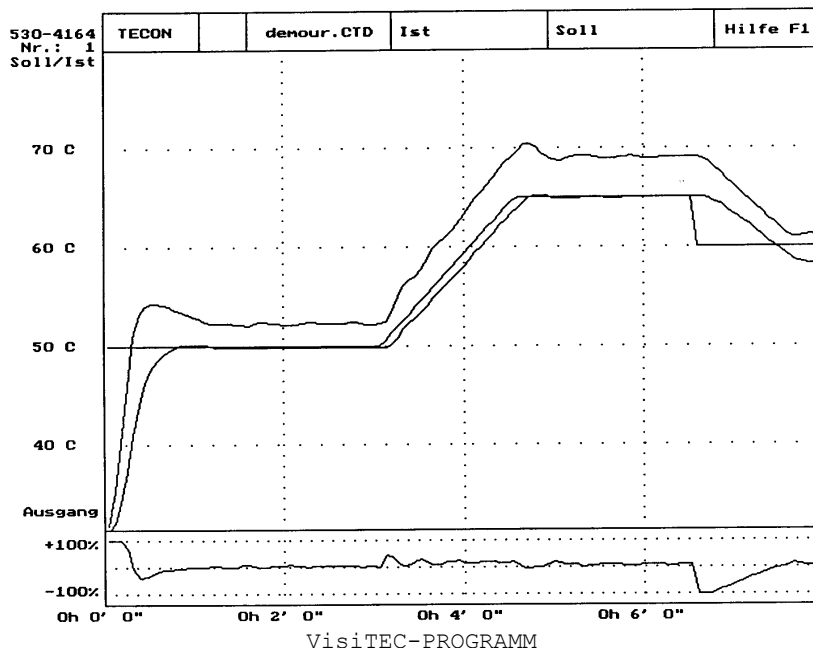
Die Dauer eines Zyklus ist abhängig von der Anzahl und dem Typ der angeschlossenen Regler. Der PC kann pro Sekunde ca. 3 Regler bedienen. Bei 30 Reglern dauert ein Zyklus somit ca. 10 Sekunden, bei 6 Reglern ca. 2 Sekunden.

## 2.7. Beispiel: Protokoll und Graphik des Ablaufs "Test"

```
Dateiname: demour.TXT
Demonstration UR3-ST mit Kaskadensimulation
```

Das Programm, das aus 4 Abschnitten besteht, demonstriert die Protokollierung der Prozessdaten in graphischer und in numerischer Form. Gleichzeitig werden die Alarm- und Regelparameter aufgezeichnet, sodass eine vollständige Protokollierung des Prozesses zur Verfügung steht.

Die Möglichkeit, bis zu 18 Zeilen Kommentar dem Protokoll beizufügen, vervollständigt die Dokumentation.



Demonstration UR3-ST mit Kaskadensimulation

Regler-Nr: 1 Typ: 530-4164

Abschn.-Nr: 1  
 Modus (0:Kask. 1:Mantel): 0  
 Folgeabschnitt-Nr 2  
 Rampensteilheit 0.0 C/h  
 Haltezeit Stunden 0 h  
 Haltezeit Minuten 3 m  
 Sollwert 50.0 c

Abschn.-Nr: 2  
 Modus (0:Kask. 1:Mantel): 0  
 Folgeabschnitt-Nr 3  
 Rampensteilheit 600.0 C/h  
 Haltezeit Stunden 0 h  
 Haltezeit Minuten 2 m  
 Sollwert 65.0 C

Abschn.-Nr: 3  
 Modus (0:Kask. 1:Mantel): 0  
 Folgeabschnitt-Nr 4  
 Rampensteilheit 0.0 C/h  
 Haltezeit Stunden 0 h  
 Haltezeit Minuten 3 m  
 Sollwert 60.0 C

Abschn.-Nr: 4  
 Modus (0:Kask. 1:Mantel): 0  
 Folgeabschnitt-Nr 0  
 Rampensteilheit 0.0 C/h  
 Haltezeit Stunden 0 h  
 Haltezeit Minuten 2 m  
 Sollwert 30.0 C

\*\*\*\*\*  
 REGEL- UND ALARM-PARAMETER

Demonstration UR3-ST mit Kaskadensimulation

Regler-Nr: 1 Typ: 530-4164  
 Verstärkung 2.0  
 Nachlaufzeit 1 100 Sek  
 Vorhaltezeit 1 12 Sek  
 P-Band Heizen (Kask.Reg.): 15.0 C  
 P-Band Kühlen (Kask.Reg.): 15.0 C  
 Vorhaltezeit 2 (Kask.Reg.): 0 Sek  
 Max. Temp. Diff. Heizen 100.0 C

```

Max. Temp. Diff. Kühlen          100.0 C
Relais-Intervall Heizen          4     Sek
Maximale Leistung Heizen        100.0 %
Relais-Intervall Kühlen         2     Sek
Maximale Leistung Kühlen        100.0 %
Totband                          2.0  C
Stellzeit                        1     Sek
P-Band Heizen (Mantelreg):10.0  c
P-Band Kühlen (Mantelreg):10.0  c
Nachlaufzeit 2 (Mantelreg):200  Sek
Vorhaltezeit 2 (Mantelreg):16   Sek

Max. Temperatur Fühler1         100.0 C
Min. Temperatur Fühler1         0.0  C
Sollwertüberschreitung 1       0.0  C
Sollwertunterschreitung 1      0.0  C
Alarm-Code 1                    0'
Max. Temperatur Fühler2         100.0 C
Min. Temperatur Fühler2         0.0  C
Sollwertüberschreitung 2       0.0  C
Sollwertunterschreitung 2:0.0  C
Alarm-Code 2                    0
Alarm-Code 3                    0
Alarm-Code 4                    2
    
```

\*\*\*\*\*

Dateiname: demour.CTD  
demo ur

Regler Nr. 1: 530-4164

Start der Aufzeichnung: Datum 8.3.1993 Zeit 11:30:2

Nr	Zeit	Ist1	Soll1	Ist2	Soll2	Ausg1	Ausg2	Dig	
								Ein	Aus
	0:0:0							123456	123456
1	0:1:0	31.1 C	0.0 C	31.6 C	0.0 C	0%			
1	0:2:0	50.2 C	50.0 C	52.9 C	52.2 C	0%			
1	0:3:0	49.9 C	50.0 C	52.2 C	52.8 C	3%			
1	0:4:0	49.8 C	50.0 C	52.2 C	53.6 C	9%			
1	0:5:0	58.2 C	59.5 C	63.5 C	66.1 C	17%			
1	0:6:0	64.8 C	65.0 C	68.8 C	70.8 C	13%			
1	0:7:0	65.0 C	65.0 C	68.9 C	70.2 C	8%			
1	0:8:0	63.3 C	60.0 C	66.2 C	54.6 C	-63%			
1	0:9:0	58.1 C	60.0 C	61.0 C	62.8 C	12%			
1	0:10:0	58.6 C	60.0 C	62.1 C	63.0 C	6%			
1		57.7 C	30.0 C	60.1 C	0.0 C	-100%			

\*\*\*\*\*

## 2.8 Windos-Version

Die Windows-Version bietet vergleichbare Funktionen, sie verlangt aber wesentlich leistungsfähigere PCs als die DOS-Version. Ein Parallelbetrieb mit anderen Tätigkeiten am PC ist sehr problematisch, da die Protokollierungssoftware ihre Anfragen in Echtzeit in festen Intervallen durchführen muss. Der Betreiber des PCs muss dies in jeden Fall gewährleisten, wenn er nicht eine unvollständige Aufzeichnung in Kauf nehmen will.

Visitec für Windows

[Datei](#)
[Ansicht](#)
[Extras](#)
[Optionen](#)
[Hilfe](#)

	Adresse 1	Adresse 2	Adresse 3	Adresse 4	Adresse 5	Adresse 6	Adresse 7	Adresse 8
Typ	232-0011	232-0011	232-0011	131-0018	130-0011	0	0	0
Modus 1	Bad 1	Trockner	Klimaraum	Klimaraum	Band			
Modus 2								
Status	Off	On	On	On	On			
ACT 1	19.5 °C	62.1 °C	57.3 °C	66.7 %rF	74.4 Upm			
ACT 2								
SET 1	50.0 °C	60.0 °C	60.0 °C	65.0 %rF	75.0 Upm			
SET 2								
OUT 1	0 %	-20.7 %	40.2 %	0 %	6.1 %			
OUT 2								
Dig.Eing.								
Dig.Ausg.								
Prog.Nr.	0	0	0		0			
Alarm								

**Regler-Einstellungen**

Parameter

Adr. 5 / Tecon 130-0011

Status  On

Alarm

---

SET 1 Upm

SET 2 °C

Prog.Nr.

Abb. 2.3: Der Bildschirm der Windows-Version zeigt bis zu 8 Geräte gleichzeitig.

### 3. CombiTEC - das frei programmierbar Regelsystem

#### 3.1 Zweck und Einsatz

Die Programmierung von einfachen Regleraufgaben ohne PC, mit Master-Slave Systemen ist ohne weiteres möglich. VisiTEC erlaubt eine komfortablere Bedienung und die Protokollierung.

Komplexere Abläufe, mit verschiedenen Grössen, sind aber nicht einfach zu kontrollieren. Durch die Verlagerung der Sollwertberechnung in den PC wird die Sache übersichtlicher. Die Verknüpfung von Ist- und Sollwerten, das Wiederholen von Programmteilen und der Einbezug von Timern erlaubt eine freie Programmierung von Regelprozessen.

Die Programmierung erfolgt wie in den Reglern in Programmabschnitten. Die verfügbare Anzahl ist aber nur durch den verfügbaren Speicherplatz auf der Harddisk des PCs beschränkt. Einige tausend Abschnitte sind ohne weiteres möglich. Die Programmebene zeigt 6 Regler und 3 Abschnitte gleichzeitig. Die Weiterschalt- und die Stopbedingung sind ebenfalls für jeden Abschnitt ersichtlich:

TECON		Abschn.Nr.	1	2	3
501	Temperatur	1	Soll1 = 40	$40 + 0.5 * S$	$40+10*(D>2)$
530	Temp. Kask.	2	Soll1 = $X1.01 + 5$	$X1.01 + 5$	$X1.01 + 5$
534	TemperaturK	3	Soll1 = $40 + 10 * E4.12$	$40+10*(E4.12 \text{ AND } E5.12)$	$40+10*(TM01>TM0)$
551	Bandgeschw.	4	Soll1 = 1.5	1.8	1.9
131	Temperatur	5	Soll1 = 40	RAMPX 120 2H	RAMPW 40 120M
230	Temperatur	6	Soll1 = $X1.05$	$X1.05$	$X1.05$
Weiter, wenn			$M \geq 4$	$X1.02 \geq 120$	REPEAT 1 12
Stop, wenn				$(X1.01 > 120) 0$	$H \geq 12$
Hilfe:F1 Edit.:Space Prog. Start:E Prog. Stop:A $40+10*(E4.12 \text{ AND } E5.12)$					

Abb. 3.1 Die Programmirebene von CombiTEC

#### 3.2 Elemente der Sollwert-Programmierung:

Arithmetische Ausdrücke	Numerische Operanden und arithmetische Operatoren, z.B.	100
	oder	$37.5 + D - TM01$
Vergleichsausdrücke	2 arithmetische Ausdrücke mit einem Vergleichsoperator, z.B.	$100 < 37.5 + D$

Verknüpfungsausdrücke	Logische Operanden mit logischen Operatoren, z.B. E1.01 AND A1.01 (Eingang 1 von Regler 1 und Ausgang 1 von Regler 1 müssen eingeschaltet sein, damit die Bedingung erfüllt ist).
Rampen	Rampe beginnend beim momentanen Sollwert, z.B. RAMPW 100 10M oder beginnend beim momentanen Istwert, z. B. RAMPX 100 10M sind steigende oder fallende Rampen zum Sollwert 100 Einheiten, Gradient 10 Einheiten pro Minute.

**3.3 Elemente der Programmierung der digitalen Ausgänge und des Ausschaltens einzelner Regler:**

Logische Ausdrücke	Vergleichs- und Verknüpfungsausdrücke, z.B. aus wenn (X1.01 > 100) AND (S > 200) bedeutet: Der Regler schaltet aus, wenn der Istwert 1 von Regler 1 grösser als 100 und die Abschnittzeit grösser als 200 Sekunden sind.
--------------------	--

**3.4 Programmierung des Abschnittwechsels:**

Logische Ausdrücke Repeat-Ausdrücke	Wenn die Bedingung erfüllt ist, folgt der nächste Abschnitt. REPEAT 3 10 bedeutet, dass das Programm ab Abschnitt 3 bis zum Abschnitt, indem der Ausdruck steht, 10 mal wiederholt wird.
--	---

**3.5 Programmende programmieren:**

Logische Ausdrücke	Wenn die Bedingung erfüllt ist, stoppt das Programm, alle Regler werden ausgeschaltet.
--------------------	--

**3.6 Programmierung von Timern:**

13 Timer stehen zur Verfügung. Für jeden kann eine Zähl- und eine Rückstellbedingung gesetzt werden. Diese Bedingungen gelten für den gesamten Programmablauf. Timer zählen Sekunden, sie können in Sekunden, Minuten oder Stunden eingesetzt werden.

Reset:	Programmanfang, Abschnittanfang, wenn nicht läuft
Läuft wenn:	Logischer Ausdruck: A>=3 (ab Abschnitt 3)

**3.7. Allgemeine Regeln**

Die Ausdrücke können beliebig lang sein, alle üblichen mathematischen Regeln gelten. Ausnahme: Teilen durch 0 ergibt 0, um Abstürze zu vermeiden. Leere Felder werden als numerisch oder logisch 0 angesehen.

CombiTEC stellt folgende Variablen zur Verfügung:

S:	Zeit seit Beginn des laufenden Abschnitts in Sekunden.
M:	Zeit seit Beginn des laufenden Abschnitts in Minuten.
H:	Zeit seit Beginn des laufenden Abschnitts in Stunden.
A:	Abschnitt-Nummer.

D: Durchlauf-Nummer.  
 X1.01,X2.01,X1.02,X2.02,... : Istwerte.  
 Xi.j ist der Istwert i des Reglers mit Adresse j.  
 E1.01,E2.01,...,E6.01,E1.02,... : digitale Eingänge.  
 Ei.j ist der Eingang i des Reglers mit Adresse j.  
 TS01,TS02,...,TS13: Timer in Sekunden.  
 TM01,TM02,...,TM13: Timer in Minuten.  
 TH01,TH02,...,TH13: Timer in Stunden.

Folgende Operatoren können in Formel-Ausdrücken verwendet werden:  
 +, -, \*, /, NOT, AND, OR, <, >, >=, <=, =, <>.

Notlauf bei PC-Ausfall: Ist bei den Programmreglern die Alarmzeit der seriellen Schnittstelle > 0, so springt das Prozessprogramm bei einem Abbruch der Verbindung zum PC und nach Ablauf der Alarmzeit in den letzten Programmabschnitt. Dort kann ein Notprogramm eingegeben werden.

Währenddem das Programm läuft, kommuniziert der PC zyklisch mit allen angeschlossenen Reglern um die Sollwerte auszugeben und die Istwerte anzufordern. Wird CombiTEC mit dem Kommandozeilenparameter "/man" gestartet, so wird der Sollwert nur gesendet, wenn er geändert hat. Dadurch sind manuelle Korrekturingriffe am Regler möglich wenn das Programm sie zulässt.

Das Programm arbeitet in real time, d.h. es hält sich an ein vorgegebenes Zeitschema.

Falls gleichzeitig mit CombiTEC residente Programme auf dem PC laufen, kann der Datenaustausch mit den Reglern gestört werden.

CombiTEC ist nicht Windows-kompatibel. Der Betrieb von CombiTEC in der DOS-Box von Windows ist in vielen Fällen möglich, wird aber nicht empfohlen. Für Windows-Anwendungen bietet TECON individuelle Lösungen mit vergleichbaren Eigenschaften an.

### 3.8 Beispiele

3.8.1 Rührwerk schaltet ein, wenn die Temperatur von einem der Regler 1- 3 unter 70°C sinkt.

Adr.	1	2	3	4	5	6
Modus	Temperatur	Temp. Kask.	Temp. Kask.	Bandgeschw.	Temperatur	Temperatur
Status	Ein	Ein	Rampe läuft	Ein	Ein	Rampe läuft
Ist 1	49.1 C	39.3 C	28.8 C	0.307m/Mi	39.4 C	68.0 C
Ist 2		48.9 C	27.4 C			
Soll 1	40.0 C	<b>30.0 C</b>	28.8 C	1.500m/Mi	40.0 C	66.7 C
Soll 2		20.7 C	28.8 C			
Ausg 1	-91.4 %	-100.0 %	0.0 %	100.0 %	5.8 %	-12.3 %
Ausg 2						
D.Eing						
D.Ausg						
ProgHr	1	1	1	1	1	1
Alarm						
Neuer Sollwert1: Aufzeichnung läuft						TECON VisitEC

Abb. 3.2 Programmierung von Bedingungen

3.8.2: Die Temperaturen 1, 2 und 3 müssen gleichzeitig 1 Minute lang über 60 °C sein.

TECON ConbiTEC		Timer
Bezeichnung	Reset	Läuft, wenn:
T01	Programm-Anfang	<b>(X1.01 &gt; 60) AND (X1.02 &gt;60) AND (X1.03 &gt;60)</b>
T02	Wenn nicht läuft	
T03	Wenn nicht läuft	
T04	Wenn nicht läuft	
T05	Wenn nicht läuft	
T06	Wenn nicht läuft	
T07	Wenn nicht läuft	
T08	Wenn nicht läuft	
T09	Wenn nicht läuft	
T10	Wenn nicht läuft	
T11	Wenn nicht läuft	
T12	Wenn nicht läuft	
T13	Wenn nicht läuft	

Hilfe:F1 Edit.:Space  
(X1.01 > 60) AND (X1.02 >60) AND (X1.03 >60)

Abb. 3.3 Programmierung von Timern

3.8.3 Die Abschnitt 2 bis 4 werden 5 mal durchlaufen, wobei die Temperatur jedesmal 2 °C höher ist.

TECON		Abschn.Nr.	3	4	5
501	Temperatur	1	Soll1 = 50 + 2*D	50 + 2*D - 2*M	
530	Temp. Kask.	2	Soll1 =		
534	Temp. Kask.	3	Soll1 =		
551	Bandgeschw.	4	Soll1 =		
131	Temperatur	5	Soll1 =		
230	Temperatur	6	Soll1 =		
Weiter, wenn			M >= 1	X1.01 <= 50	<b>REPEAT 2 5</b>
Stop, wenn					

Hilfe:F1 Edit.:Space Prog. Start:E Prog. Stop:A  
REPEAT 2 5

Abb. 4.4 Programmierung von Wiederholungen

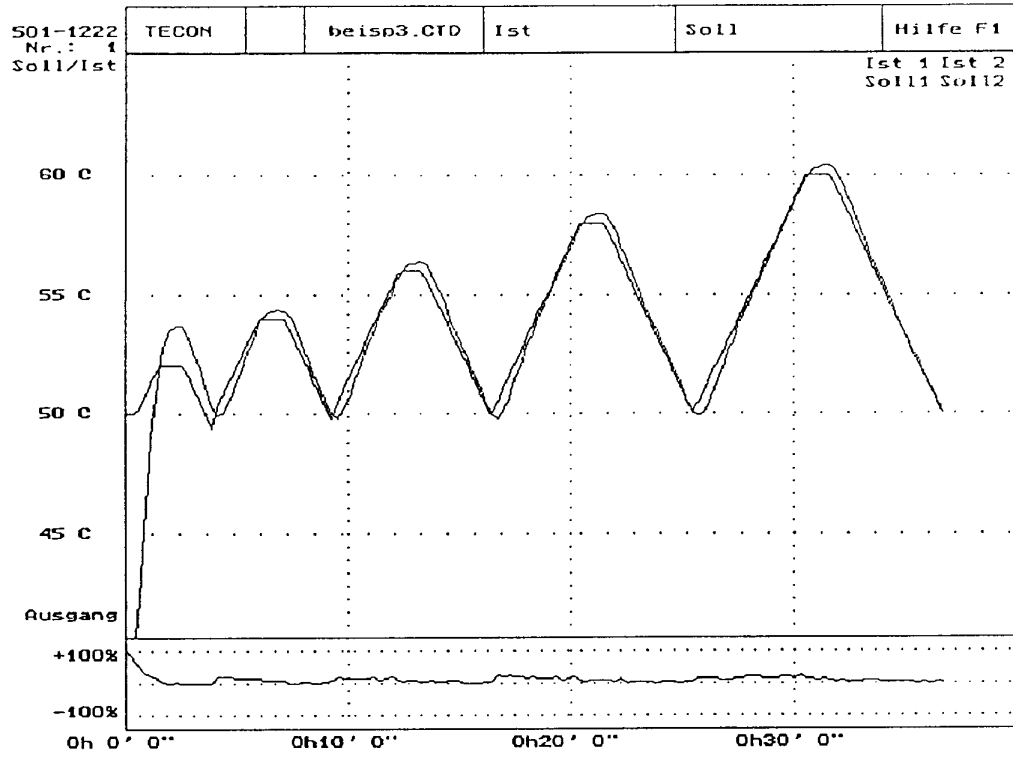


Abb. 3.5 Temperaturverlauf der Wiederholungen

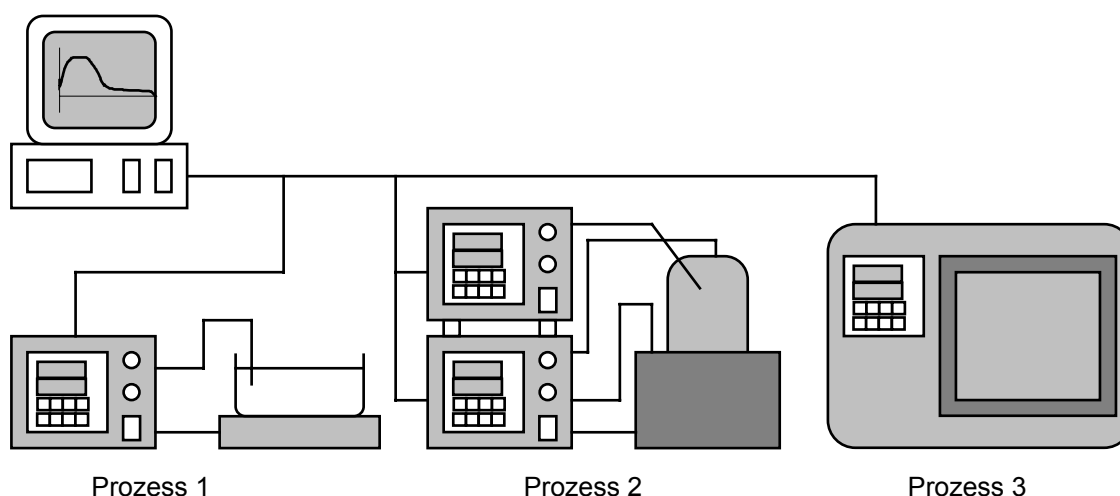
## 4. VisiTEC und CombiTEC für mehrere Prozesse

Die Standardausführung der Software erlaubt das Steuern und Aufzeichnen eines Prozesses. Falls mehrere Prozesse gleichzeitig mit einem PC erfasst werden müssen ist eine erweiterte Version erhältlich: VisiTEC - CombiTEC 4. Diese bietet folgende Möglichkeiten:

### 4.1. Anlage

Mehrere von einander unabhängige Anlagen werden gleichzeitig von einem PC aus gesteuert und aufgezeichnet.

Beispiel:



### 4.2. Konfiguration der Software

In der Konfigurationsdatei "COMBITEC.CFG" werden die Geräte den Prozessen zugeordnet. Die maximal 30 Geräte können beliebig auf maximal 9 Prozesse aufgeteilt werden. Die Zuordnung muss vor dem Start erfolgen und sie kann nicht geändert werden, bis alle Prozesse wieder gestoppt sind. Die Prozesse selbst und die dort verwendeten Geräte können jedoch beliebig zu- und wieder ausgeschaltet werden.

Nach der Angabe von Pfad und Verzeichnis für die Ablage der Daten wird in einem Block, der je eine Zeile pro Regler aufweist, deren Daten programmiert. In den ersten 4 Spalten werden die Faktoren und Einheiten der 2 möglichen Regelgrößen angegeben. In den Spalten 5 - 6 folgen Faktoren und Einheiten für die 2 möglichen Ausgangsgrößen. Anschliessend folgt die Bezeichnung des Gerätes (max. 11 Zeichen), der Datenmodus (1 = 2 Regelgrößen mit 4 Ziffern Genauigkeit, 2 = 1 Regelgröße mit 8 Ziffern Genauigkeit), die aufzuzeichnenden Kurven (0 = die Kurve wird nicht gezeichnet oder 1 = die Kurve wird gezeichnet, für Istwert 1, Istwert 2, Sollwert 1, Sollwert 2), die Prozess-Nummer (1-9), die Adresse des Gerätes (1 - 31) und der Prozessname (max. 11 Zeichen).

Beispiel:

Pfad für Daten-Files = c:\Data\

```
ReglerDaten
Soll1,Soll2,Ist1, Ist2,P 1, P 2,Titel max11Zch,Mode,Kurve,Proc,Adr,Procname
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 1 , 1, 1111, 1,01,Prozess 1
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 2 , 1, 1111, 1,02
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 3 , 1, 1111, 1,03
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 4 , 1, 1111, 2,04,Prozess 2
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 5 , 1, 1111, 2,05
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 6 , 1, 1111, 2,06
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 7 , 1, 1111, 3,07,Prozess 3
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 8 , 1, 1111, 3,08
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 9 , 1, 1111, 3,09
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 10 , 1, 1111, 4,10,Prozess 4
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 11 , 1, 1111, 4,11
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 12 , 1, 1111, 4,12
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 13 , 1, 1111, 5,13,Prozess 5
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 14 , 1, 1111, 5,14
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 15 , 1, 1111, 5,15
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 16 , 1, 1111, 6,16,Prozess 6
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 17 , 1, 1111, 6,17
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 18 , 1, 1111, 6,18
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 19 , 1, 1111, 7,19,Prozess 7
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 20 , 1, 1111, 7,20
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 21 , 1, 1111, 7,21
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 22 , 1, 1111, 8,22,Prozess 8
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 23 , 1, 1111, 8,23
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 24 , 1, 1111, 8,24
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 25 , 1, 1111, 9,25,Prozess 9
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 26 , 1, 1111, 9,26
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 27 , 1, 1111, 9,27
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 28 , 1, 1111, 9,28
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 29 , 1, 1111, 9,29
01 C ,01 C ,01 C ,01 C ,01 % ,01 % ,Temp. 30 , 1, 1111, 9,30
end
```

Anschliessend können, wie bei der Standardausführung, die Farben der Kurven und der Druckertyp ausgewählt werden.

### 4.3. Handhabung

Sind die Geräte den Prozessen zugeordnet, so kann die Anlage gestartet werden. Alle Anzeigen und Manipulationen beziehen sich auf den aktuellen Prozess, der am unteren Bildschirmrand angezeigt wird. Die Auswahl des aktuellen Prozesses erfolgt durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten "Alt" und der gewünschten Zahl.

Beim Start werden immer alle in der Datei COMBITEC.CFG angemeldeten Geräte abgefragt. Der Startzeilenparameter /A, der in der Standardausführung die Abfrage begrenzt, kann nicht verwendet werden. Trotz der Abfrage können die Geräte später zugeschaltet werden. Sie werden beim Start der Aufzeichnung aktiviert.

Die Prozess-Zugehörigkeit der vom Programm erstellten Dateien kann an der Endung erkannt werden (x steht für die Prozess-Nummer).

Messwerte-Dateien	Name.CDx
Dateien für Programmdateien (VisiTEC)	Name.RPx
Dateien für Programmdateien (CombiTEC)	Name.CPx
Dateien für Regel- und Alarmparameter	Name.RAx
Textdatei	Name.TXx

#### 4.4. Technische Daten und Softwareschutz

##### 4.4.1 Minimalanforderungen an den PC:

IBM-kompatibles Gerät, AT286 oder höher  
 Harddisk min. 10 Mb  
 1 serieller und 1 paralleler Port  
 DOS 3.1 oder höher  
 keine Hintergrundprogramme

##### 4.4.2 Software:

Max. Anzahl steuerbarer Prozesse	9
Max. Anzahl steuerbare Geräte	30
Max Anzahl Programmschritte bei CombiTEC	32000
Max. speicherbare Messpunkte	begrenzt durch Harddisk
Abtastintervall	1 - 1800 s

##### 4.4.3 Softwareschutz:

Die Software ist kopiergeschützt. Sie arbeitet nur, wenn ein entsprechender Schlüssel im Parallelport 1 des PCs eingesteckt ist.

##### 4.4.4 Lizenzvertrag

TECON AG erteilt mit dem Kauf dieser Software das Recht, diese auf einem einzigen Personalcomputer, sei es ein Einplatz-Computer oder eine Station in einem Netzwerk, zur Steuerung von kompatiblen Geräten und zur Aufzeichnung und Auswertung der Prozessdaten zu verwenden. Die Lizenz darf an Dritte verkauft werden, sofern diese damit einverstanden sind, die Lizenzbestimmungen einzuhalten.

Es ist verboten, die Software "VisiTEC" als ganzes oder teilweise zu ändern, zu übersetzen, zu disassemblieren oder zu decompilieren.

Es ist nach heutigem Wissensstand nicht möglich, Software so zu erstellen, dass sie in allen Anwendungen und Kombinationen fehlerfrei arbeitet. Gegenstand dieser Lizenz ist eine Software die im Sinne der Beschreibung grundsätzlich verwendbar ist. Bitte melden Sie festgestellte Fehler an den Hersteller.

##### 4.4.5 Updates

TECON informiert alle registrierten Anwender über Updates. Innerhalb eines Jahres ab Verkaufsdatum werden Änderungen gratis nachgeliefert.

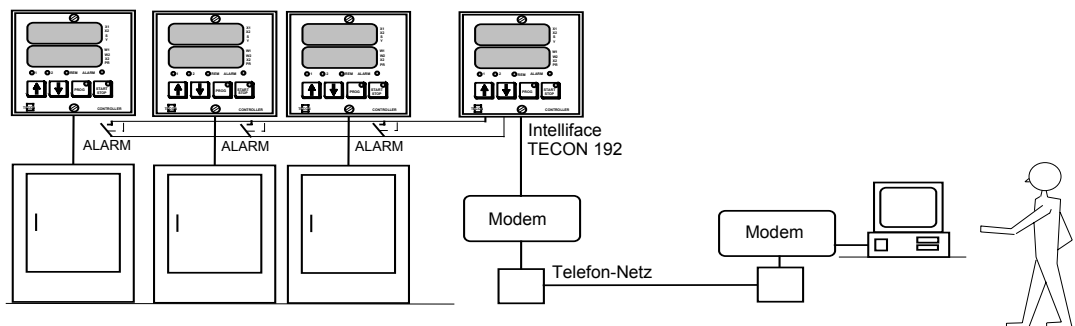
## 5. Datentransfer über Telefonleitungen

### 5.1 Zweck:

Mit Hilfe des intelligenten Interfaces „Intelliface“ werden die angeschlossenen Regler über ein Modem an die Telefonleitung angeschlossen und überwacht. Die gesammelten Daten sollen zu einem beliebigen Zeitpunkt abgerufen werden können. Die auf dem PC verwendete Software ist VisiTEC.

### 5.2 Anordnung der Geräte:

Das Intelliface ist über die serielle Schnittstelle über das Modem mit dem PC verbunden (RS 232). An der Schnittstelle RS 485 des Intellifaces können bis zu 30 Regler angeschlossen sein. Sie haben alle eine andere Adresse ( $\geq 1, \leq 30$ ) und der Ser. Code ist  $\geq 16$ .



### 5.3 Start der Überwachung:

VisiTEC wird in Modem-Mode gestartet. Das Intelliface ist voll transparent, d.h. alle Befehle und Meldungen beziehen sich auf die Regler. Mit der Taste F6 im Protokollmenu wird die Aufzeichnung der Daten gestartet:

- VisiTEC fragt das Messintervall.
- VisiTEC sendet die zu speichernden Werte an das Intelliface.
- Das Intelliface legt für jeden Wert eine Datei an und meldet die maximale Anzahl Daten pro Wert, die gespeichert werden kann.
- Der Vorgang kann jederzeit durch ESC abgebrochen werden.
- Das Intelliface speichert nun die verlangten Daten im verlangten Intervall. Wenn möglich bleibt es transparent. Wenn die Verbindung zu PC abbricht, arbeitet das Intelliface weiter.
- Ist der Speicher gefüllt, werden die ältesten Werte gelöscht.

### 5.4 Abruf der gesammelten Daten:

Mit der Taste F7 im Protokollmenu werden die im Intelliface gespeicherten Daten abgerufen.

- VisiTEC fragt nach dem Dateinamen.
- VisiTEC ruft die Startnummern und das Messintervall ab.
- VisiTEC ruft die gesammelten Daten ab und speichert sie in der angegebenen Datei.
- VisiTEC zeigt die Anzahl der gespeicherten Werte an.
- Das Intelliface ist voll transparent, das Protokollmenu kann benützt werden (ev. die Funktion von F2 automat. durchführen)

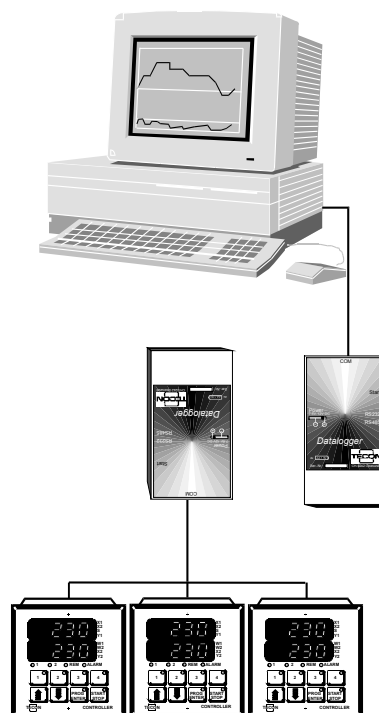
## 6. Datalogger

### 6.1 Zweck

Der Datenspeicher TECON 197 speichert die Prozessdaten von TECON-Mess- und Regelgeräten. Die gespeicherten Daten können mit einem PC ausgelesen und verarbeitet werden.

Die Art der zu speichernden Daten und das Speicherintervall können vom Anwender auf dem PC bestimmt werden.

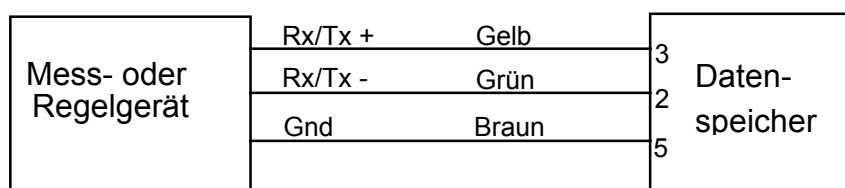
Ist der Speicher voll, so werden die zuerst gelesenen Daten überschrieben. Das Gerät kann mit Batterien oder mit Netzanschluss betrieben werden.



### 6.2 Dauer der Aufzeichnung

Speicherintervall	5 s	20 s	1 min	3 min	10 min	30 min
1 Istwert	45h	7 Tage	22 Tage	68 T.	224 T.	774 T.
1 Istwert, 1 Sollwert	22 h	3.7 T.	11 Tage	34 Tage	112 T.	387 T.
1 Istwert, 1 Sollwert, 1 Leistung, Status	15 h	2.5 T.	7.5 T	22 Tage	75 T.	224 T.
2 Istwerte, 2 Sollwerte, 2 Leistungen, Status	8 h	33 h	4 Tage	12 Tage	40 Tage	122 T.
8 Istwerte, 8 Sollwerte, 8 Leistungen, 4 Status	2 h	8 h	1 Tage	3 Tage	10 Tage	30.5 T.

### 6.3 Anschluss des Datenspeichers:



### 6.4 Bediensoftware

Die Software zum Programmieren und Auslesen wird mit geliefert. Schnittstelle (Port) und Sprache können gewählt werden. Das Format für den Export der Daten kann ebenfalls gewählt werden. Die On-line-Hilfe gibt die nötigen Informationen dazu.

#### 6.4.1 Inbetriebnahme

- Batterien einlegen (auf Polarität achten).
- Netzgerät anschliessen. Schalter auf RS 232 stellen.
- Datalogger am PC anschliessen.
- Programm Datalogger auf dem PC starten.

- Mit  Verbindung mit dem Datalogger herstellen.
- Gewünschte Einstellungen vornehmen
- Mit  werden die aktuellen Einstellungen in den Datalogger übertragen. Der Datalogger wird in den Bereitschaftsmodus versetzt und die Verbindung zwischen PC und Datalogger beendet.

#### 6.4.2 Aufzeichnung starten

- Schalter auf RS 485 stellen.
- Datalogger mit der RS 485 Schnittstelle der Regler verbinden.
- Startknopf mindestens 5s lang gedrückt halten.
- Die Kontroll-LED blitzt nun bei jeder Messung kurz auf.
- Aufzeichnung läuft.

#### 6.4.3 Daten auslesen:

- Datalogger von der RS 485 Schnittstelle trennen.
- Schalter auf RS 232 stellen.
- Netzgerät anschliessen.
- Datalogger am PC einstecken.
- Programm Datalogger auf dem PC starten.
- PC mit Datalogger verbinden
- Daten auslesen und in ein File schreiben.