

APS

Allgemeine Technische Informationen

-Microcontroller Systeme

-RAM

-Uhr

APS-TI-uCS 1.1

μC	Vorwort	1
μC	Sicherheitsvorschriften	2
μC	APS- Microcontroller Systeme	3
μC 1	Hardware	4
μ C 1.1	Gehäuse	4
μ C 1.2	Stromversorgung	4
μ C 1.3	Microcontroller	4
μ C 1.3.1	Programm Speicher	5
μ C 1.3.2	Datenspeicher (RAM)	5
μ C 1.3.3	Kommunikationsschnittstelle	5
μ C 1.3.4	Systemüberwachung	5
μ C 1.3.5	Spannungsüberwachung	6
μ C 1.3.6	Digitale Ein-/ Ausgänge	6
μC 2	Firmware	7
μ C 2.1	Inbetriebnahme/ Konfiguration	7
μ C 2.1.1	RS- 232	9
μ C 2.1.2	RS- 422/ 485	9
μ C 2.1.3	USB- Universal Serial BUS	9
μ C 2.2	Bedienung	10
μ C 2.2.1	Protokoll	10
μ C 2.2.2	Dialog	10
μ C 2.2.3	Menüführung	10
μ C 2.2.4	Bool'sche Schalter	11
μ C 2.3	Inbetriebnahme	11
μ C 2.4	Konfigurations- Daten- Speicher	12
μ C 2.5	Daten	12
μ C 2.5.1	Typen	12
μ C 2.5.3	Pflege	13
μ C 2.5.3.1	Liste	13
μ C 2.5.3.2	Ändern	15
μ C 2.5.3.3	Eingeben	16
μ C 2.5.3.4	Löschen	17
μ C 2.5.4	Sicherung	17
μ C 2.5.5	Rekonstruktion /Übertragung	18
μC 3	Firmware- Module	19
μ C 3.1	Uhr	19
μ C 3.1	RAM	20
μ C 3.1.1	Diagnose	21
μ C 3.1.1.1	Löschen	21
μ C 3.1.1.2	Testmuster schreiben	21
μ C 3.1.1.3	Prüfen	21
μ C 3.1.1.4	Mehrfach	21
μ C 3.1.2	Hex	22
μ C 3.1.2.1	Liste	22
μ C 3.1.2.2	Eingeben	22

Technische Informationen μ CS

Inhaltsverzeichnis

μ C 3.1.2.3	ROM laden	22
μ C 3.1.3	X-Modem	23
μ C 3.1.3.1	Senden	23
μ C 3.1.3.2	Empfangen	24
A	Änderungsnachweis	25

μ C Vorwort

Die hier vorliegende Dokumentation soll Sie mit den Einsatzmöglichkeiten unseres Microcontroller Systems vertraut machen. Vor der ersten Inbetriebnahme sollten Sie diese Dokumentation aufmerksam lesen, um die Möglichkeiten Ihres neuen Systems optimal ausnutzen zu können.

Wie fast jede technische Dokumentation, so steht auch diese vor dem Problem, dass viele Begriffe in der Computertechnik dem englischen oder besser amerikanischen Sprachgebrauch entnommen sind. Diese Begriffe sind teilweise „eingedeutscht“, was im Folgenden durch die Anführungszeichen („“) kenntlich gemacht wird. Es ist nicht immer nützlich oder hilfreich diese Begriffe zu übersetzen. Zum einem fehlen klare, deutsche Entsprechungen, wodurch aus dem „Boot Strap“ ein „Stiefeltritt“ werden kann, auch sind Begriffe wie „Multiplexed“ leichter zu lesen und zu verstehen wie „zeitlich versetzter Ablauf“.

Wir versuchen allen unseren Produkten eine einheitliche „Benutzeroberfläche“ zu geben, um die Bedienung möglichst zu vereinfachen. Die im Folgenden angegebenen Beispiele werden ohne das direkte „Ausprobieren“ trocken und theoretisch erscheinen. Ist dies Ihr erstes APS Microcontroller System (μ CS) vorab ein Tipp:

Nachdem Sie die Dokumentation einmal durchgelesen haben, nehmen Sie Ihr neues System Schritt für Schritt in Betrieb, so wie es hier ALLGEMEIN und in der zugehörigen Bedienungsanleitung SPEZIELL beschrieben wird. Schließen Sie noch keine externen Geräte, außer dem Terminal (-PC), an und probieren Sie alle Funktionen in Ruhe aus.

Werden in unseren Bedienungsanleitungen Bezüge zu anderen Kapiteln oder Dokumentationen hergestellt, so sind solche Bezüge in geschweiften Klammern gesetzt {}. Werden Abkürzungen eingeführt, so wird die Abkürzung in Klammern hinter dem Begriff gesetzt, z.B: Microcontroller System (μ CS).

Alle angegebenen Daten und Beispiele in dieser oder anderen Dokumentationen dienen nur der Beschreibung und stellen keine „zugesicherte Eigenschaft“ im Rechtssinne dar.

μ C **Sicherheitsvorschriften**

Unsere Systeme werden einer gewissenhaften Prüfung unterzogen und getestet. Trotzdem ist es nach dem heutigen Stand der Technik nicht möglich, ein System in der Art zu überprüfen, ob es unter allen möglichen und unmöglichen (weil nicht oder schwer vorhersehbaren) Betriebsbedingungen einwandfrei arbeitet. Dies kann nur der Anwender tun, indem er feststellt, ob das System unter seinen Arbeits- und Umgebungsbedingungen den vorgesehenen Zweck erfüllt. Auch aus diesem Grund wird Ihnen jeder unserer Dokumentationen auf Wunsch kostenlos vorab überlassen.

Unsere Gewährleistung muss und kann sich daher nur auf die Instandsetzung, Nachbesserung oder Wandlung unserer Systeme beschränken. Ausdrücklich ausgenommen sind (soweit gesetzlich zulässig) jegliche Folgeschäden, die in Verbindung mit dem Einsatz unserer Systeme entstehen. Dazu gehören z.B. Personen- und Vermögensschäden oder Produktionsausfall. Dies gilt natürlich nicht für Fälle von grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz unsererseits.

Die folgenden Sicherheitsvorschriften sind unbedingt beim Einsatz unserer Systeme zu beachten und einzuhalten. Unter anderem besteht durch die Verwendung von Netzspannung bei Nichteinhaltung unmittelbare Lebensgefahr.

- Vor Öffnen des Gerätes muss in jedem Fall der Netzstecker gezogen werden.
- Sicherungen dürfen nur durch solche des gleichen Typs ersetzt werden.
- Änderungen des internen Aufbaus oder der Verkabelung dürfen nur durch uns durchgeführt werden.
- Obwohl Bauteile eines Systems (Relais o.ä.) zum Betrieb mit ~ 230 V Netzspannung geeignet sein können, darf die Netzspannung in keinem Fall direkt angeschlossen werden (Ausnahme das Netzteil selbst, mit dem vorgesehenen Schutzkontaktstecker). Sollen Anschlüsse geschaltet/ überprüft/ überwacht werden die zu Netzspannung führen oder führen können, müssen zusätzliche „Installationsrelais“ außerhalb des Systems verwendet werden. Diese müssen den gängigen Vorschriften (DIN., VDE..) bezüglich Isolationssicherheit/ Netztrennung/ Luft- und Kriechstrecken u.ä. genügen. Solche Installationen dürfen nur von geprüften Fachkräften, unter Beachtung aller Vorschriften, ausgeführt werden. Zu diesen Vorschriften gehören auch die Sicherheits- und Betriebsvorschriften von Verbrauchern, die durch unsere Systeme geschaltet/ überprüft werden sollen. Solche Verbraucher müssen über Einrichtungen verfügen, die unabhängig von unseren Systemen, die Sicherheit von Personen und Geräten gewährleisten.
- Wird spezielles Zubehör verwendet, so sind auch dessen besondere Sicherheitshinweise oder Sicherheitsvorschriften zu beachten.

μ C APS- Microcontroller Systeme

APS- μ CS sind kleine, leistungsfähige Computer, die für autarke Steuerungsaufgaben optimiert sind. Kern dieser Systeme sind Microcontroller (μ C). Dies sind spezielle Mikroprozessoren, die neben den „normalen“ Mikroprozessors Funktionen eine Reihe weiterer Leistungsmerkmale beinhalten. In der Literatur wird in diesem Zusammenhang auch von „Embedded Systems“ (Eingebetteten Systemen) gesprochen.

Die im Folgenden dargestellten Informationen stellen für APS- μ CS „allgemeine“ Grundsätze dar, die im „Regelfall“ für alle unsere System gelten. Zur besseren Lesbarkeit wird aber in unseren Dokumentationen auf Zusätze wie „normalerweise“, „in der Regel“ o.ä. verzichtet.

Wird im Einzelfall von den hier vorgenommenen Angaben abgewichen, so finden sie entsprechende Hinweise in der Bedienungsanleitung für das „spezielle“ APS-Mikrocontroller- System (APS- μ CS).

Ein APS- μ CS besteht aus:

- elektronischen und mechanischen Komponenten der „Hardware“ und dem
- Steuerprogramm, der „Software“.

In Verbindung mit μ C's wird diese Software auch als „Firmware“ bezeichnet. Im Gegensatz zu „PC Software“ wird „Firmware“ nicht von der Festplatte oder Diskette geladen, sondern ist in einem „permanenten“ Speicher (ROM, EPROM, Flash ROM o.ä.) untergebracht.

Außerdem muss ein solches System natürlich noch für den/ Ihren speziellen Gebrauch konfiguriert oder vorbereitet werden.

μ C 1 Hardware

Hardware ist der Sammelbegriff für alle Bauteile eines μ CS. Ein solches System besteht aus:

- Gehäuse oder mindestens einer Platine
- Stromversorgung
- Microcontroller (montiert auf einer Platine)

Alle Informationen über die Hardware, die Sie in diesem Kapitel finden, sind nicht unbedingt zur Bedienung der APS- μ CS erforderlich. Sie dienen dem interessierten Anwender zur Information.

μ C 1.1 Gehäuse

Das Gehäuse dient zum mechanischen Schutz der Elektronik vor Umwelteinflüssen (Staub, Wasser, u.ä.) und dem Schutz des Benutzers vor Berührung der elektronischen Bauteile.

Die Gehäuse werden je nach Kundenwunsch gefertigt. Werden APS- μ CS's als Baugruppen, zur Integration in kundeneigene Produkte, geliefert, so erfolgt der Einbau in ein Schutzgehäuse durch den Kunden selbst.

μ C 1.2 Stromversorgung

APS- μ CS werden durch eine einzige Gleichspannung von 12 V bis 24 V versorgt. Alle anderen, für den Betrieb notwendigen Spannungen werden intern erzeugt. Wenn Systeme „akkugepuffert“ werden sollen, so ist als Betriebsspannung die Ladeschluss- Spannung des jeweiligen Akkus zu verwenden. Bei Bleigel- Akkus sind das:

- bei 12V Systemen 13,6V und bei
- bei 24V Systemen 27,2V.

μ C 1.3 Microcontroller

Kern der APS- μ CS ist immer ein „Microcontroller“. Er ist zusammen mit weiteren Bauteilen, die zu seinem Betrieb erforderlich sind, auf einer Platine montiert. Mit μ C werden spezielle Mikroprozessoren bezeichnet, die, neben dem Mikroprozessorkern, eine Reihe zusätzlicher Funktionen auf einem einzigen Computerchip integriert haben. Durch die Integration auf einem Chip, können sehr kompakte und zuverlässige Systeme realisiert werden.

In den von uns verwendeten Microcontroller sind u.a. die folgenden Komponenten enthalten:

- Programmspeicher (EPROM /OTP)
- Datenspeicher (RAM)
- Kommunikationsschnittstelle (RS- 232)
- Systemüberwachung (Watchdogtimer)
- Spannungsüberwachung/ Resetgenerator
- Digitale Ein-/ Ausgänge

μ C 1.3.1 Programm Speicher

Neben dem im folgendem Abschnitt erläuterten „Datenspeicher“ stellt der „Programmspeicher“ eine der wichtigsten Komponenten des μ C dar. Er enthält das eigentliche Steuerprogramm (Firmware).

In den von uns verwendeten μ CS steht ein Programmspeicher von maximal 64 KB zur Verfügung. Davon können bis zu 32 KB direkt im EPROM des Mikrocontrollers gespeichert werden (On Chip). Bei größerem Platzbedarf wird auf externe Speicher EPROM's zurückgegriffen. Solche Systeme bestehen aber aus mehreren IC's (Chips).

μ C 1.3.2 Datenspeicher (RAM)

Als Datenspeicher steht ein so genanntes „statisches RAM“ (S- RAM) zur Verfügung. Im Gegensatz zu dem „dynamischem RAM“ das als Arbeitsspeicher in den meisten PC's verwendet wird, können die Daten in S- RAM's mit einer einfachen Batterie vor Verlust bei Spannungsausfall gesichert werden. Es stehen entweder bis zu 1 KB „On- Chip“ oder bis zu 64 KB „extern“ zur Verfügung.

Der On- Chip Speicher kann bei bestimmten μ CS nicht Batterie- gepuffert werden!

μ C 1.3.3 Kommunikationsschnittstelle

Zur Kommunikation mit andern Systemen oder zur Bedienung der Systeme stehen serielle Schnittstellen zur Verfügung. Diese haben zunächst TTL- Pegel. Je nach Anwendungsfall werden diese Pegel nach

- RS- 232 (V24) oder
- RS- 485 / RS- 422 gewandelt.

Mit Hilfe dieser Schnittstellen wird auch eine Inbetriebnahme oder Konfiguration der Systeme durchgeführt. In { μ C 2.1} finden Sie sich weitere und ausführliche Informationen dazu.

μ C 1.3.4 Systemüberwachung

Eine wichtige Zusatzfunktion von APS- μ CS ist der so genannte „Watchdogtimer“ (Wachhunduhr?).

Wenn ein PC „abstürzt“, wird dies in der Regel sofort von einem Anwender bemerkt, der den PC dann von Hand neu starten muss. Diese „PC- Vorgehensweise“ ist bei μ CS normalerweise nicht möglich, da sie autark arbeiten sollen und nicht ständig von einem Anwender direkt und unmittelbar überwacht werden. Diese Aufgabe übernimmt der Watchdogtimer.

Sollte es unter nicht vorhersehbaren Umständen einmal dazu kommen, dass ein μ CS „abstürzt“ oder in einen Zustand gerät, der durch die Programmierung nicht vorgesehen war, so sorgt der Watchdog zunächst für einen sicheren Betriebszustand und dann für einen Neustart.

U.a erhalten μ CS gegenüber PC's dadurch eine sehr hohe Betriebssicherheit. Die Funktionsweise des Watchdogtimer kann man tatsächlich am Beispiel „Wachhund“ erklären:

- Der Hund wird ständig unruhiger. Wird er nicht regelmäßig gestreichelt, so fängt er an zu bellen.

Technisch sieht die Realisation eines Watchdog so aus:

- Im μ CS ist ein Zähler installiert der, unabhängig vom Programmablauf, ständig erhöht wird. Sollte dabei ein gewisser Zählerstand überschritten werden, so wird ein „Reset“ (Rücksetzen & Neustart) ausgelöst. Bei normalem Programmablauf wird der Zähler vom Programm selbst regelmäßig zurückgesetzt, bevor der kritische Zählerstand erreicht wird.

μ C 1.3.5 Spannungsüberwachung

Neben dem Watchdog ist eine Überwachung der Versorgungsspannung des Systems sehr wichtig. Nur so kann sichergestellt werden, dass nach einem (auch sehr kurzen) Spannungseinbruch/ Spannungsausfall das System wieder ordnungsgemäß gestartet wird, ohne dass von außen eingegriffen werden muss.

μ C 1.3.6 Digitale Ein-/ Ausgänge

Digitale Ein-/ und Ausgänge stellen neben der Kommunikationsschnittstelle die Verbindung von μ CS mit ihrer Umwelt dar.

Besteht die Notwendigkeit z.B. einen Schalter zu installieren, der eine bestimmte Systemreaktion ausführen soll, so wird dieser Schalter (nach Pegelanpassung) mit einem „Digitalen Eingang“ verbunden (Input).

Soll das System ein externes Gerät schalten, z.B. einen Türöffner, so muss dazu ein Relais angesteuert werden. Die Ansteuerung eines solchen Relais geschieht durch einen digitalen Ausgang (Output).

Zusammengefasst und vereinfacht bedeutet dies: „Was einen PC mit der Außenwelt (Benutzer) verbindet, nämlich mindestens Tastatur (Input) und Bildschirm (Output), sind für ein μ CS (mindestens) die digitalen Ein-/ und Ausgänge.“

μ C 2 Firmware

Wie ein PC, so muss auch jedes μ CS ein Programm enthalten, das dessen Funktion steuert. Zur deren Erstellung verwenden wir die Programmiersprache C. Die Realisierung einer Systemlösung durch Soft-/ Firmware hat einige Vorteile, die sich für den Anwender u.a. auch durch niedrige Kosten bemerkbar machen:

- Änderungen der Funktionsweise können allein durch Änderung der Firmware, also „ohne LötKolben“ erfolgen. Grundverschiedene Systeme können auf Basis einer „Standard- Hardware“ realisiert werden.

Die Firmware ist natürlich von System zu System verschieden. Allen Systemen gemeinsam ist aber der Teil, der die Einrichtung und Konfiguration eines Systems für einen spezifischen Anwendungsfall erlaubt. Diese Konfiguration muss nur einmalig erfolgen. Danach können die Verbindungen getrennt werden und das μ CS arbeitet autark.

μ C 2.1 Inbetriebnahme/ Konfiguration

Unsere μ CS werden i.d.R. ohne Bildschirm und Tastatur ausgeliefert. Zum einen stellt diese Peripherie einen erheblichen Kostenfaktor dar, zum anderen werden diese Geräte normalerweise nur zur Einrichtung (Konfiguration) und Inbetriebnahme der Systeme verwendet.

Natürlich lässt sich bei Systemen mit einem Programmspeicher von maximal 64 KB keine grafische Benutzeroberfläche programmieren. Der gesamte Dialog zwischen Anwender und μ CS findet zeichenorientiert statt. Es wird der weltweit gebräuchliche ASCII Code verwendet, wobei 8 Bit pro Zeichen übertragen werden.

Umlaute (ä ö ü Ä Ö Ü ß) sollten dabei mit Vorsicht verwendet werden, da deren ASCII- Werte im ursprünglichen 7 -bit ASCII nicht definiert sind. Verschiedene Hersteller haben daher ihre eigenen, voneinander abweichenden Erweiterungen geschaffen. Wir schließen uns der Mehrheit an und verwenden die folgenden Werte:

ä: E7H, ö: F6H, ü: FCH, Ä: C4H, Ü: CDH, Ö: F6H, ß: DFH

Eine der ältesten Kommunikationsschnittstelle in der Computerwelt ist die so genannte „serielle“ Schnittstelle. Die Daten werden dabei „seriell“ also nacheinander auf einer Leitung übertragen.

Unsere μ CS sind mit einer Schnittstelle ausgerüstet, die dem

- RS- 232 (V24) oder
- RS- 422/ 485 Standard entsprechen

Daran kann jeder PC angeschlossen werden, der ebenfalls eine solche serielle Schnittstelle besitzt (COM1:, COM2:,...). Zusätzlich wird noch ein Terminalprogramm / Terminal- Emulator benötigt. Dieser gehört bei fast jedem PC zum Lie-

umfang des Betriebssystems. Dabei ist unwichtig, von welchem Hersteller PC oder Betriebssystem stammen.

Da wir in der heutigen Zeit davon ausgehen, dass nicht mehr jeder Anwender ein „Terminal“ kennt, erfolgt nun eine allgemeine Erläuterung der Funktion:

Das Terminal stellt Zeichen, die es empfängt, auf seinem Bildschirm (-fenster) dar. Zeichen, die auf der Tastatur „getippt“ werden, werden vom Terminal gesendet.

Damit „gesehen“ werden kann, was „getippt“ wurde, muss das System, das die Zeichen vom Terminal empfängt, diese auch wieder zurück senden. Dies wird auch „Echo“ genannt. Wird das Echo, wie o.a. vom externen System erzeugt, so wird von „externen“ Echo gesprochen. Erzeugt das Terminalprogramm das Echo selbst, so handelt es sich um „lokales“ Echo.

Ein häufiger Fehler bei der Konfiguration von Terminal (-Programmen) besteht in der falschen Konfiguration des Echos. Erscheinen alle eingegebenen Zeichen doppelt, so ist das Terminal auf lokales Echo geschaltet und zusätzlich erzeugt das System ein Externes.

Entstehen bei der Eingabe Tippfehler, so können diese, indem mit „Backspace“ oder „STRG- H“ (08H) das jeweils letzte Zeichen gelöscht wird, korrigiert werden. Die Steuertaste „Cursor links“ funktioniert hier nicht! (Backspace befindet sich auf einer Norm-Tastatur über der „Return“ Taste.)

Ein weiterer Begriff in Verbindung mit Terminals ist „Duplex“. Stehen unabhängige „Sende-“ und „Empfangswege“ zur Verfügung, so können gleichzeitig Zeichen vom μ CS zum Terminal und vom Terminal zum μ CS gesendet werden. Das so genannte „Voll- Duplex“, vergleichbar auch mit „telefonieren“. (zwei Teilnehmer, jeder kann gleichzeitig sprechen).

Steht (nur) ein Weg zur Verfügung, so ist die Verbindung „Halb- Duplex“. In diesem Fall kann zwar nur einer Zeichen senden und der oder die anderen müssen empfangen, es kann aber (theoretisch) beliebig viele Teilnehmer geben. Ein technischer Vergleich sind Funkgeräte mit Sprechtafel, wobei jeweils einem Sprecher viele zuhören können.

Zur Darstellung der Zeichen stellt ein Terminal einen Bereich von 24 Zeilen mit je 80 Zeichen dar. Die Ausgabe beginnt in der obersten Zeile und setzt sich nach unten fort. Wird die unterste Zeile überschritten, so „rollt“ der gesamte Fensterinhalt nach oben und die oberste Zeile verschwindet. Die Stelle, an der als nächstes ein Zeichen erscheinen wird, wird als „Cursor“ (Schreibmarke) bezeichnet und als blinkender Unterstrich oder Kästchen dargestellt.

Alternativ zum PC mit Terminalprogramm kann, soweit (noch) vorhanden, auch ein „normales“ ANSI Terminal verwendet werden.

μ C 2.1.1 RS- 232

Die größte Verbreitung als Kommunikationsschnittstelle hat wohl die serielle Schnittstelle nach dem RS- 232 (auch V24) Standard. Diese Schnittstelle benötigt lediglich 3 Leitungen: Sendedaten (TXD), Empfangsdaten (RXD) und Masse. Um die Realisierung möglichst einfach zu gestalten, findet kein sog. „Hardware Handshake“ statt. Diese Schnittstelle ist bei fast jedem PC (mehrfach) vorhanden (COM1:, COM2, ...) Anschlusskabel werden von APS geliefert oder können selbst gefertigt werden (1:1).

Ein RS- 232 Verbindung ist „Voll- Duplex“.

μ C 2.1.2 RS- 422/ 485

Bei größeren Leitungswegen kommt auch eine RS- 422/ 485 als 2- oder 4- Draht Schnittstelle zum Einsatz. Die Leitung vom PC zum μ C kann dann ca. 1000 m lang werden. Da die meisten PC's nicht über eine RS- 422/ 485 Schnittstelle verfügen, wird in diesem Fall für den PC zusätzlich ein Gerät zur Schnittstellenwandlung RS- 422/485 <-> RS- 232 benötigt.

Eine 2- Draht RS- 485 stellt eine „Halb Duplex“ Verbindung dar. Als 4- Draht wird diese auch „Voll- Duplex“.

μ C 2.1.3 USB- Universal Serial BUS

Viele moderne PC's sind aus Kostengründen nicht mehr mit seriellen Schnittstellen nach RS- 232 ausgestattet. Es finden sich lediglich noch ein oder mehrere USB- Anschlüsse. Im Zubehörhandel (oder über APS) sind jedoch verschiedenste Adapter erhältlich die USB in ein oder mehrere RS- 232 Schnittstellen umwandeln. Kosten ab ca. 30 €. Im Idealfall wird solch ein Adapter als ein „einfaches“ Kabel geliefert, das sowohl die Verbindung zwischen PC und μ CS herstellt, als auch die Umwandlung RS- 232 nach USB und umgekehrt.

Mit dem Adapter wird auch Treibersoftware geliefert, die auf dem PC System installiert werden muss.

Einen solchen Adapter in jedes unserer μ CS serienmäßig einzubauen verbietet sich aus Kostengründen.

μ C 2.2 Bedienung

Neben dem o.a. Schnittstellentypen, die die elektrischen Eigenschaften wie Leitungen und deren Signalpegel definieren, muss auch das Protokoll bestimmt werden.

μ C 2.2.1 Protokoll

Die Kommunikation erfolgt in allen Fällen (RS- 232/ 422/ 485):

- voll duplex,
- ohne lokales Echo,
- ohne Soft-/ Hardware Handshake mit
- 9600 baud,
- 8 Daten- und
- einem Stop- Bit.

Das Terminalprogramm des PC's muss entsprechend konfiguriert werden (siehe dessen Bedienungsanleitung).

Die Geschwindigkeit der Übertragung wird in „Baud“ angegeben, was „Schritte pro Sekunde“ bedeutet. Da mit RS- 232/ 422/ 485 pro Schritt genau nur ein Bit übertragen wird, ist in diesem Fall die Übertragungsrate 9600 Bit pro Sekunde. Ein Zeichen besteht aus 10 Bit (8- Daten-, und je ein Start- und Stop- Bit). Folglich können mit dem o.a. Protokoll bis zu 960 Zeichen pro Sekunde übertragen werden.

μ C 2.2.2 Dialog

Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser und anderen APS Dokumentationen Ausgaben vom Steuerrechner an den PC (Terminal) so dargestellt : **Ausgabe**
und Eingaben vom Terminal so: **E I N G A B E**

μ C 2.2.3 Menüführung

Die Bedienung innerhalb eines APS- μ C Programms ist „Menü“ oder auch „Kommandozeilen“ orientiert. Dies bedeutet, dass vom System immer eine Auswahl möglicher Kommandos in einem Menü vorgegeben wird, aus dem eins ausgewählt werden kann. Das Menü in der obersten Ebene heißt auch Hauptmenü. Jeder Menüpunkt führt auf eine Funktion des Programms oder auf ein weiteres Menü (Untermenü). Zur Auswahl eines einzelnen Menüpunktes reicht die Eingabe eines einzelnen Zeichens per Tastatur aus, bei APS- μ C Programmen ist das das Zeichen vor der Klammer. Der Cursor steht in Wartestellung, hinter dem letzten Zeichen solchen Menüs. Hier ein Beispiel:

GSMa: T)elefonbuch, S)M, M)onitor N)etz, P)IN, E)in[+], ? -

Aus dieser (beispielhaften) Menüzeile wird das Telefonbuch mit **T** erreicht:

Dieses „Telefonbuch“ oder genauer dessen Funktionen werden als so genanntes Untermenü dargestellt. Das Terminalfenster / der Dialog sieht dann so aus:

```
GSMa: T)elefonbuch, S)M, M)onitor N)etz, P)IN, E)in[+], ? - [T]
TB: L)iste, E)ingeben, A)endern, Lo)eschen, P)ause[+], T)AB[+] -
```

Das letzte Zeichen in einer Menü- Zeile dient immer zum Verlassen dieses Menüs. Zu erreichen ist dann entweder wieder das

- übergeordnete Menü oder (falls man sich im Hauptmenü befindet)
- die eigentliche Systemfunktion des APS- μ CS.

Zum Verlassen von Untermenüs wird der Bindestich [] , zum Verlassen des Hauptmenüs das Fis- Zeichen [#] verwendet.

μ C 2.2.4 Bool'sche Schalter

Menüpunkte wie E)in[+], Pause[+] oder T)AB[-] aus den o.a. Beispielen sind „bool'sche“ oder logische Schalter. Mit diesen Schaltern wird die betreffende Funktion ein- und ausgeschaltet.

Ist die Funktion „Pause“ eingeschaltet, so wird sie durch [P] „Aus-“ geschaltet.

Ein weiteres Betätigen von [P] schaltet sie wieder „Ein“. Der aktuelle Zustand wird durch [+] und [-] (Ein/Aus) angezeigt. Bool'sche Schalter können beliebig oft ein- und ausgeschaltet werden.

Lässt sich ein Bool'scher Schalter nicht umschalten so kann dies noch von weiteren Bedingungen abhängig sein die zur Zeit nicht erfüllt sind. z.B. ist ein separat käufliches Zusatzmodul nicht erworben worden.

μ C 2.3 Inbetriebnahme

Um ein APS- μ CS erstmalig in Betrieb zu nehmen, ist wie folgt vorzugehen:

- Serielle Kabelverbindung herstellen
- PC einschalten
- Terminalprogramm starten und gegebenenfalls konfigurieren
- APS- μ CS einschalten

Diese Vorgehensweise wird auch verwendet, um zu einem späteren Zeitpunkt Änderungen an der Konfiguration vorzunehmen.

Nach dem Einschalten erfolgt eine Kontrollmeldung durch das μ CS mit dem APS Copyright- Vermerk. Wird diese Meldung auf der Bildschirm des Terminal richtig dargestellt, so wird von einer korrekten Konfiguration des Terminalls ausgegangen. Die Ausgabe kann (auszugsweise) so aussehen:

```
(c) 2007 by APS GmbH 0.2 05.01.2004
Jan 05 2004 10:11:29 #71107C6E@0000007C
```

Wie es ab dieser Stelle genau weitergeht, entnehmen Sie der entsprechenden „speziellen“ APS- μ CS Dokumentation. Im Folgenden gehen wir darauf nur „allgemein“ ein.

μ C 2.4 Konfigurations- Daten- Speicher

Die Daten der Konfiguration müssen in einem Speicher untergebracht werden, dessen Inhalt ohne Versorgungsspannung erhalten bleibt. Technisch wird dieses Problem durch „Batterie- gepuffertes RAM“ oder „EEPROM“ gelöst. Für die von uns verwendeten Puffer Batterien (Lithium), wird vom Hersteller eine Lebensdauer von ca 10 Jahren angegeben.

EEPROM's erhalten ihren Speicher ganz ohne Stromversorgung, jedoch ist der Zugriff (schreiben) langsamer als beim RAM.

Manche moderne Speicher besitzen eine Kombination aus RAM & EPROM, diese müssen nicht mehr mit einer Batterie gepuffert werden. Beim Ausschalten wird der Inhalt des RAM in dem EPROM gesichert und beim nächsten Einschalten wieder aus dem EPROM in das schnelle RAM zurückgeschrieben.

μ C 2.5 Daten

Wie jedes andere Computersystem, so ist ein μ CS auch eine „Datenverarbeitungsanlage“. Für unsere Bedienungsanleitung gelten im Zusammenhang mit den „Daten“ die folgende Begriffsbestimmungen:

- Eine Datei besteht aus ein oder mehreren Datensätzen (Einträgen)
- Jeder Datensatz hat eine eindeutige Nummer (Platz-, Record-, Eintrag- oder auch Datensatznummer genannt).
- Ein Datensatz besteht aus ein oder mehreren Feldern.
- Jedes Feld hat einen spezifischen Datentyp.

μ C 2.5.1 Typen

Folgende Datentypen werden verwendet:

- A alphanumerisch, Buchstaben und Ziffern (Zeichenkette)
- B bool'scher Schalter/ binäre Ziffern (0 und 1)
- D dezimale Ziffern (0 bis 9)
- H hexadezimale Ziffern (0-9, A- F)

Daraus werden noch einige Spezialtypen gebildet:

- DD ist ein Datum, mit 4 -stelliger Jahreszahl (02.05.2003)
- ZZ ist eine Uhrzeit (14:17:32)
- +D Telefonnummer im internationalen Format.

Nach diesen Typen können Ziffern noch die maximale Anzahl der Zeichen angeben, die gespeichert werden können. A 20 bedeutet 20 alphanumerische Zeichen.

Sollen beispielsweise Adressen verwaltet werden, so ergeben sich die folgenden Zusammenhänge:

Jeder Adresse (Eintrag) dieser Datei hat einen eindeutigen Speicherplatz (Recordnummer/ Platznummer). Pro Adresse können (z.B.) :

- Name A 30
- Straße A 30
- Ort A 30
- Telefon +D 20
- Kundennummer D 6

gespeichert werden. Diese Informationen sind die Felder der Datei. Der Daten-/Feldtyp von Name, Straße und Ort ist (A 30), der der Telefonnummer (+D 20) und die Kundennummer ist (D 6).

μ C 2.5.3 Pflege

Unter dem Begriff „Pflege“ oder genauer „Datenpflege“ sind alle Möglichkeiten der Bearbeitung/ Veränderungen von Daten zu verstehen, die durch den Benutzer direkt erfolgen.

Im Gegensatz dazu steht die Veränderung durch den „Programmablauf“, nämlich die „Datenverarbeitung“.

Um die folgenden Erläuterungen zur Datenpflege anschaulich zu gestalten, greifen wir auf die o.g Beispiel- Datei „Adressen“ zurück. Zur Pflege der Adressen steht das folgende Menü, genauer dessen Funktionen, zur Verfügung:

ADR: L)iste, A)endern, E)ingeben, Lo)eschen, P)ause[+], T)ab[-] -

Die Buchstabenfolge ADR: ist eine Kurzbezeichnung für Adressen und dient zur Unterscheidung von verschiedenen Dateien, die mit den gleichlautenden Menüpunkten gepflegt werden.

Je nach spezieller Anwendung können die Menüs zur Datenpflege noch weitere Funktionen beinhalten, dies ist dann jedoch Gegenstand der speziellen Dokumentation.

Vor der ersten Benutzung (Liste/ Ändern/ Eingeben) einer Datei muss der Daten- Speicher durch „Löschen“ { μ C 2.5.3.4 } einmalig vorbereitet (initialisiert) werden.

μ C 2.5.3.1 Liste

Mit Liste werden die Daten der Datei auf dem Bildschirm ausgegeben. Die Ausgabe der Liste kann jederzeit mit ESC abgebrochen werden. Die Bool'schen

Schalter „Pause“ und „Tab“ beeinflussen dabei das Aussehen und den Ablauf der Listen- Ausgabe.

Pause:

Da das Terminalfenster nur 24 Zeilen fasst, wird eine „lange“ Liste einfach durchlaufen, ohne die Gelegenheit zu bekommen die Daten zu betrachten. Ist jedoch Pause eingeschaltet, wird die Ausgabe der Liste nach ca. 20 bis 22 Zeilen unterbrochen, das Programm macht eine Pause und die Daten sind sichtbar, bevor diese nach oben aus dem Fenster geschoben werden.

Will man die nächsten 20 - 22 Zeilen sehen, wird eine beliebige `<Taste>`, außer `[ESC]` betätigt. Listenausgaben „ohne Pause“ erfolgen meist nur zum Zweck der Datensicherung { μ C 2.5.4}.

Tab:

Tab gibt an, ob die Liste mit „Tabulatoren“ oder normal formatiert ausgegeben werden soll. Was unter „normal“ zu verstehen ist, hängt stark von der Art der Daten ab, die „gelistet“ werden sollen.

Die Ausgabe der Adressen, mit „Tab [-]“ sieht z.B. so aus:

```
ADR#:      1
Name:      Karl Peter Maier
Straße:    Kurze Straße 1
Ort:       12345 Irgendwo
Telefon:   +4955512345
K-Nr:      678901

ADR#:      2
Name:      Peter Müller
Straße:    Am sehr langen Weg 2293
Ort:       12346 Nirgendwo
Telefon:   +4955612346
K-Nr:      678902

ADR#:      3
Name:      Maria Schmidt
Straße:    Kreisstraße 99
Ort:       12347 Genauda
Telefon:   +4955712347
K-Nr:      678903
```

(usw.)

Zu jedem Datensatz ist zunächst die Datensatznummer angeben (im Beispiel ADR#, für Adress- Nummer), dann die Bezeichnung der Felder und die Daten (oder auch der Feldinhalt) selbst.

Mit Tab[+] erscheint dies dann so:

```
1 Karl Peter Maier Kurze Straße 1 12345 Irgendwo +4955512345 678901
2 Peter Müller Am sehr langen Weg 2293 12346 Nirgendwo +4955612346
678902
3 Maria Schmidt Kreisstraße 99 12347 Genauda +4955712347 678903
```

(usw.)

Die Tab-Formatierte Liste sieht am Terminal zwar „durcheinander“ aus. Jedoch lässt sie sich besonders gut mit anderen Programmen weiterverarbeiten (siehe auch Datensicherung). Das „Durcheinander“ entsteht durch die unterschiedlich langen Daten und dem Umbruch nach je 80 Zeichen, den das Terminal automatisch erzeugt.

μ C 2.5.3.2 Ändern

Mit dieser Funktion können die Daten im Dialog geändert werden. Gefragt wird zunächst, welcher Datensatz geändert werden soll. Nachdem die Datensatznummer angegeben wurde, werden die Felder des Datensatzes nacheinander abgefragt/angezeigt und deren Inhalt ist veränderbar. Ist ein Feld bearbeitet, so gelangt man zum nächsten. Sind alle Felder durch, so wird nach der Nummer des nächsten Datensatzes gefragt, mit der fortgefahren werden soll.

Mit der Eingabe der Datensatznummer **0** wird „Ändern“ beendet.

Bei einigen Systemen (dies ist vom vorhandenen Programmspeicherplatz abhängig) wird für die Eingabe von Zahlen, zu denen auch die Datensatznummer gehört, ein Vorschlag für den Wert unterbreitet, in diesem Fall wird durch Eingabe von 0 nicht abgebrochen oder auf Null gesetzt, sondern der Vorschlag wird übernommen. Der Vorschlag erscheint in solchen Fällen in eckigen Klammern. z.B. ADR#[2]:.

Dieser Wert kann dann mit

- **↩** oder **0 ↩** übernommen werden
- **+** um eins erhöht übernommen werden
- **-** um eins erniedrigt übernommen werden oder „Ändern“ wird mit
- **ESC** beendet oder Null eingesetzt.

Wird mit **-** / **+** der Datensatz 0 erreicht oder ein Wert, der größer ist als die maximale Anzahl der Datensätze, wird „Ändern“ ebenfalls beendet.

Je nach dem welcher Datentyp vorliegt, geschieht die Änderung wie folgt:

- Bei Zeichenketten (Name, Straße, Ort) wird der Inhalt angezeigt, und der Cursor wird hinter das letzte Zeichen positioniert. Der Inhalt kann mit „Backspace/ Ctrl-H/ Strg- H“ Zeichen für Zeichen gelöscht und neu eingegeben werden. Die Eingabe kann außer mit **↩** auch mit **ESC** oder **↵** beendet werden.
- Zahlen werden entweder ganz neu eingegeben oder der alte Wert wird mit e übernommen. Um Eingaben von Uhrzeiten oder Datumsangaben zu erleichtern, kann die Eingabe von Zahlen neben e auch durch die Zeichen ., #:^v beendet

werden. Ein Datum z.B. besteht genau betrachtet aus 3 einzelnen Zahlen (Tag, Monat und Jahr).

Wird ein Vorschlag gemacht (siehe oben) kann auch  /  verwendet werden.

μ C 2.5.3.3 Eingeben

Eingeben ist eine Funktion, mit der alle Felder eines Datensatzes, einschließlich der Datensatznummer, direkt eingegeben werden können. Im Unterschied zum „Ändern“ wird der ursprüngliche Feldinhalt nicht angezeigt, sondern das μ CS wartet direkt auf die Eingaben der Daten. Die Eingabe beginnt mit der Anzeige des Eingabe- Formats, mit dem die Daten erwartet werden. Auf die Adresdatei angewendet, sieht dies so aus:

```
ADR# <tab> Name <tab> Straße <tab> Ort <tab> K-Nr <cr>
```

Die Eingabe läuft hier wie folgt ab: Zunächst wird die Datensatznummer eingegeben, gefolgt von  , dann Name  Straße  Ort  und die K- Nr. Die letzte Eingabe wird mit  beendet und fährt mit der Eingabe der nächsten Datensatznummer fort.

Dieser Vorgang wird solange wiederholt bis „0“ als Datensatznummer, in diesem Fall also die „Adresse Nr 0“ angegeben wurde.

Die meisten PC Textverarbeitungsprogramme und Tabellenkalkulationen können solche Listen erzeugen. In diesem Zusammenhang wird bei solchen Programmen auch von einer „TAB formatierten Liste“ gesprochen. Die letzte Zeile enthält nur eine Null als Datensatznummer.

Nach dem Empfang eines jeden Zeichen/ Zeile, benötigt der μ C eine gewisse Verarbeitungszeit. Um Übertragungsfehlern vorzubeugen sollte bei den Terminalprogramm eine

- Zeichen- Verzögerung von 1 ms und eine
- Zeilenverzögerung von mindestens 5 ms eingestellt werden.

Um die Übertragung möglichst „Fehlertolerant“ zu gestalten und die Daten- Sicherungen und Rekonstruktionen zu vereinfachen, sind die folgenden Besonderheiten zu beachten:

- Die Eingabe muss nicht sortiert erfolgen, d.h. die Datensatznummern dürfen durcheinander angegeben werden, die richtige Einordnung übernimmt das μ CS.
- Wird mehrfach die gleiche Datensatznummer verwendet, so überschreiben die Daten der letzten Verwendung einer Datensatznummer den vorherigen Datensatz mit der gleichen Nummer.
- Wird eine Datensatznummer angegeben, die größer ist als das Maximum werden alle Daten bis zum nächsten  ignoriert.

- Die im Beispiel/ Format angegebenen Leerzeichen, zwischen den Feldnamen und Tabulatoren, dienen nur einer Verbesserung der Lesbarkeit. Sie dürfen nicht übertragen werden, da sonst z.B. der Name „Karl“ mit einem „Leerzeichen“ statt mit „K“ beginnt.
- Wird die Eingabe eines Feldes mit  beendet, obwohl noch weitere Daten für weitere Felder erwartet werden, so wird die Eingabe dieses Datensatzes beendet, alle Felder, die keine neuen Daten erhalten haben, bleiben unverändert.
- Wird die Eingabe des letzten Feldes nicht mit  sondern mit  beendet und es folgen noch weitere Daten, so werden diese bis zum nächsten  ignoriert.
- Um nach diesen Vereinbarungen einen einzelnen Datensatz zu löschen muss folgendes eingegeben werden:
 - Datensatznummer mit
 -  beendet, gefolgt von einem
 -  für jedes Feld der Datei und abschließend ein
 -  zur Beendigung der „Eingabe“ dieses Datensatzes.

μ C 2.5.3.4 Löschen

Der interne Speicher des μ CS ist ein Batterie- gepuffertes, statisches RAM. Nach dem ersten Einschalten befinden sich keine sinnvollen Daten in dem RAM Speicher. Daher ist es für jede Datei erforderlich, bevor Daten eingegeben werden, einmalig diesen Speicher zu löschen.

Der Vorgang ist mit dem Formatieren einer Festplatte oder Diskette vergleichbar, nur dass es hier viel schneller geht. Löschen kann auch benutzt werden, um alle Daten einer Datei in einem Zug zu löschen. Bevor tatsächlich gelöscht wird, erfolgt zur Sicherheit eine Nachfrage:

Datei Adressen loeschen (j/N)?

Nur nach der Eingabe von  wird tatsächlich gelöscht.

μ C 2.5.4 Sicherung

Wie bei jedem Computer System, sollten auch die μ CS Daten gegen Verlust geschützt werden. Eine Datensicherung kann auch verwendet werden, um die Konfiguration von einem System auf ein anderes zu übertragen. Dies ist z.B. hilfreich,

- wenn mehrere Systeme mit einer ähnlichen Konfiguration ausgestattet werden sollen,
- bei Verlust des Systems oder
- Ausfall von Speicherbauteilen.
- Bei einem Firmware- Update, u.a auch wenn Dateien neue Datenfelder erhalten oder bestehende wegfallen.

Wie oben erwähnt, werden APS- μ CS aus Kostengründen ohne eigenen Bildschirm und Tastatur geliefert. Natürlich stehen auch keine Diskettenlaufwerke o.ä. zur Datensicherung zur Verfügung. Da sich die Datenbestände aber immer im überschaubaren Rahmen halten (< 64 KB), kann eine Datensicherung per Terminalprogramm und der Funktion „Liste“ { μ C 2.5.3.2} durchgeführt werden.

Die meisten Terminalprogramme sind in der Lage, den Dialog zwischen PC und μ C System in einem sog. Protokoll aufzuzeichnen und als PC Datei zu sichern (Funktion: „Text aufzeichnen...“) . Auf diese Weise wird eine Sicherungskopie der μ CS- Daten auf dem PC erstellt.

Die Vorgehensweise zur Erstellung einer Datensicherung erfolgt hier nur exemplarisch:

- Protokoll/ Text Aufzeichnung starten (PC Protokoll Datei öffnen)
- μ CS Daten ausgeben („Liste“ ohne Pause, mit Tab)
- Protokoll/ Text Aufzeichnung beenden (Datei schließen)
- Datei mit PC Programm importieren

Die so erstellte Datei kann dann, wie jede andere PC Datei auch, auf Disketten o.ä. gesichert, werden. Eine Weiterverarbeitung ist mit Tabellenkalkulationsprogrammen oder Texteditoren möglich (Import von Daten). Dies ist insbesondere wichtig, um das korrekte Format für eine Rück- Übertragung der Daten zu erzeugen. (Siehe auch „Eingeben { μ C 2.5.3.3}“)

Anmerkung: Eine Liste kann auch Felder enthalten, die durch „Datenpflege“ nicht erfasst oder verändert werden können, z.B. Zähler o.ä.. Solche Felder werden immer als „letzte Spalten“ einer Liste ausgegeben.

μ C 2.5.5 Rekonstruktion /Übertragung

Als Gegenspieler zur „Aufzeichnung“ können Terminalprogramme auch Textdateien senden. Das „Senden“ einer Datei ist dann so, als ob man selbst die Tasten/Zeichen tippt, die in der Datei stehen. μ CS- Daten, die auf dem PC gesichert wurden, können so vom PC zum μ CS zurück übertragen werden.

Konfigurations- Daten können auch per PC (komfortabel) erfasst und dann erstmalig zum μ CS übertragen werden. Auch besteht die Möglichkeit, die Daten aus anderen PC Programmen zu exportieren, ohne diese überhaupt (neu) zu erfassen.

Zum Empfang der Daten wird die Funktion „Eingeben“ { μ C 2.5.3.3} des μ CS benutzt. Um eine fehlerfreie Übertragung zu ermöglichen, muss die zu sendende Datei dem Format entsprechen, das vom μ CS erwartet wird. Wurde diese Datei als „Datensicherung“ erstellt, so kann sie noch zusätzliche Zeichen des Dialogs zwischen Anwender (PC) und μ CS enthalten. Solche Zeichen müssen vorher mit einem PC- Texteditor entfernt werden.

Hier die prinzipielle Vorgehensweise:

- μ CS Menüpunkt „Eingeben“ auswählen

- vorbereitete Text Datei mit Terminal senden

Nach der Übertragung kann die weitere Bedienung des μ CS durch den Anwender wie gewohnt erfolgen.

Sollte die Datei am Ende keine „0“- Datensatznummer enthalten, kann diese nach der eigentlichen Übertragung auch von Hand eingegeben werden.

μ C 3 Firmware- Module

Um für unsere Kunden schnell und kostengünstige Systeme erstellen zu können greifen wir auf eine Reihe von (Soft) Firmware- Modulen zurück, die wir in die konkreten Systeme einbinden. Sind solche Module sehr aufwendig, so sind diese in einer eigenen Dokumentation erläutert. Bei kleineren und häufig verwendeten Modulen ist dies nicht sinnvoll, eine Erläuterung dieser Module finden Sie im Anschluss.

Die Module sind nicht zwangsläufig Bestandteil aller Systeme, auch können nur einzelne Funktionen realisiert sein.

μ C 3.1 Uhr

Sind Systeme mit einer Echtzeituhr (RTC, Real Time Clock) ausgestattet, so müssen diese natürlich gestellt werden. Dazu steht das folgende Menü mit seinen Funktionen zur Verfügung (Datum und Uhrzeit werden im Menü ständig aktualisiert):

```
UHR(Di 04.01.2000 12:41:13 ):D)atum, U)hrzeit M)ESZ -
```

Die Eingabe des Datum erfolgt im Format TT.MM.JJJJ (Tag und Monat je 2 Stellen, Jahr 4 Stellen) getrennt durch oder .

Die Eingabe der Uhrzeit erfolgt im Format HH:MM:SS (je 2 Stellen für Stunde, Minute und Sekunde) getrennt durch oder .

Die Uhr ist Batterie- gepuffert und berücksichtigt Schaltjahre bis zum Jahr 2100 richtig.

Mit kann einfach zwischen Sommer & und Winterzeit umgeschaltet werden. Die aktive Sommerzeit wird durch ein Hochkomma hinter der Uhrzeit signalisiert, bei Winterzeit wird ein Leerzeichen ausgegeben. Die Umschaltung wird nur im Zeitraum von 01:00 Uhr bis 22:59 Uhr zugelassen, wenn kein Datumsübertrag erfolgen kann. Die weiteren Umschaltungen zwischen Sommer- und Winterzeit erfolgen nach der erstmaligen Einstellung automatisch.

μ C 3.1 RAM

Bei Systemen mit Batterie- gepufferten RAM kann das folgende Menü zur Verfügung gestellt werden:

```
RAM(18B4:4004): D)iagnose, H)ex, X)Modem -
```

Der Speicherbereich solcher Systeme ist in den Konfigurationsbereich und den Datenbereich unterteilt. Im Konfigurationsbereich befinden sich Daten von grundsätzlicher Bedeutung, die nicht oder nur selten geändert werden. Fehler in diesem Datenbereich können zu schwerwiegenden Systemfehlern (-Abstürzen) führen.

Der Konfigurationsbereich wird beim Systemstart nicht gelöscht.

Im Datenbereich befinden sich nur solche Daten die während des Betriebs anfallen (Runtime). Sollten sich hier während des Programmablaufs Fehler ergeben so führt dies im schlimmsten Fall zu einem „Absturz“, der aber von Watchdog erkannt wird und das System wird erneut gestartet.

Der Datenbereich wird beim Systemstart gelöscht.

Die folgenden Erläuterungen beziehen sich nur auf den Konfigurationsbereich.

Achtung: Einige der folgenden Menüpunkte sind geeignet den gesamten Speicher für die Konfiguration mit wenigen Tastendrücken zu löschen. Benutzen Sie diese Funktionen sehr vorsichtig.

Bevor etwas gelöscht wird wird nochmals nachgefragt.

Die Konsistenz des Konfigurationsbereiches ist durch eine 24- bit Prüfsumme gesichert. Diese Prüfsumme wird ermittelt wenn das Hauptmenü, i.d.R. mit  verlassen wird. Wird das System vorher ausgeschaltet so wird diese Prüfsumme nicht ermittelt.

Je nach Wichtigkeit und Sicherungsanforderungen wird diese Prüfsumme bei jedem Systemstart ermittelt und verglichen. Bei Übereinstimmung startet das System normal. Bei Fehlern können spezielle Systemreaktionen erfolgen, insbesondere könnte { μ C 3.1.2.3} automatisch ausgeführt werden. Was bei Ihrem System genau geschieht entnehmen Sie der speziellen Bedienungsanleitung.

Die ersten (Beispiel-) Angaben in der o.a. Menüzeile (18B4:4004) beziehen sich auf den Beginn (Adresse 18B4) und die Größe (4004 Bytes) des Konfigurationspeichers. Alle Angaben sind hexadezimal.

Hier das Menü mit seinen Untermenüs:

```
RAM(18B4:4004): D)iagnose, H)ex, X)Modem -  
  DIAGNOSE: L)oeschen, T)estmuster schreiben, P)ruefen, M)ehrfach -  
  HEX: L)iste, E)ingeben, R)om laden -  
  X-MODEM: S)enden, E)mpfangen -
```

μ C 3.1.1 Diagnose

Mit diesen Menüpunkten kann eine der wichtigsten Einrichtungen eine μ C Systems, der Konfigurationsspeicher, überprüft werden.

μ C 3.1.1.1 Löschen

Löscht den gesamten Konfigurationsdatenspeicher. Genauer gesagt wird er mit „FF“ gefüllt.

Für die Erstinstallation und speziell, wenn die EPROM Erweiterung genutzt wird, sollte, bevor mit der System Konfiguration begonnen wird, einmal der Speicher mit FF's gefüllt werden. Dies führt im Ergebnis auch zu möglichst kurzen Hex Dateien.

μ C 3.1.1.2 Testmuster schreiben

Schreibt ein spezielles Bitmuster in den Speicher, das mit den beiden folgenden Menüpunkten geprüft werden kann.

μ C 3.1.1.3 Prüfen

Überprüft den Speicher einmalig. Werden Fehler gefunden so erfolgt eine entsprechende Ausgabe. Bei vielen Fehlern kann mit einer beliebigen Taste abgebrochen werden.

μ C 3.1.1.4 Mehrfach

Überprüft den Speicher kontinuierlich bis ein Tastendruck erfolgt.

μ C 3.1.2 Hex

In diesem Menü sind Funktionen zusammengefasst, die eine Sicherung und Rekonstruktion der gesamten Konfigurationsdaten ermöglichen.

Im Gegensatz zu den Möglichkeiten der Datensicherung, die Ihnen die einzelnen Konfigurationsmenüs bieten, können hier alle Daten auf einmal gesichert werden. Diese Funktionen sind sinnvoll einzusetzen, um Daten von einem System, zu einem anderen „baugleichen“ zu übertragen. z.B. nach einem Diebstahl, o.ä. .

Die Vorgehensweise zur Datensicherung ist mit {APS- μ C 2.5.5} Rekonstruktion /Übertragung zu vergleichen. Die hier erstellte Textdatei enthält jedoch nur hexadezimale Angaben und stellt ein Abbild des Konfigurationsspeichers dar. Werden in einem System jedoch zusätzliche Softwaremodule installiert oder entfernt, so ändert sich auch der Aufbau des Konfigurationsspeichers. In solchen Fällen müssen die Konfigurationsdateien einzeln mit „Sichern“ und „Eingeben“ übertragen werden.

μ C 3.1.2.1 Liste

Dieser Menüpunkt gibt den kompletten Konfigurationsdatenspeicher als Hexadezimaldatei aus. Zeilen die nur „FF“ enthalten werden nicht ausgegeben. Diese Liste wird mit dem Terminalprogram als „Text aufgezeichnet“.

μ C 3.1.2.2 Eingeben

Ist der Gegenspieler zur Liste, hier kann eine Textdatei zum μ C System gesendet werden. Vorher sollten jedoch zwei Dinge getan werden.

- Eine Hex- Datei fängt immer mit einer Zeile ähnlich der folgenden an:

```
:2000000007FF02010000000101050505.....
```

und endet mit

```
:00000001FF
```

Jeder zusätzlicher Text aus dem Dialog (vor- und nachher) ist mit einem Editor zu entfernen. (Zeilen, die nicht mit einem Doppelpunkt beginnen)

- Der Speicher sollte vorher mit {APS- μ C 3.1.1.4} gelöscht werden.

μ C 3.1.2.3 ROM laden

Konfigurationsdaten können auch in ein automatisches Sicherungssystem programmiert werden, für das zusätzliche Hardware notwendig ist. Ist ein solches ROM vorhanden, so wird mit diesem Menüpunkt der Speicher des ROM in das RAM geladen. Die Datei die mit { μ C 3.1.1.1} erzeugt wird dient dann auch als Quelle zur Programmierung des ROM (EPROM).

μ C 3.1.3 X-Modem

Ähnlich wie Hex im vorherigen Kapitel eignet sich die X- Modem Menüpunkte den kompletten Konfigurationsbereich auf einem PC zu sichern bzw. zurückzuspeichern. Es gelten auch die gleichen Einschränkungen, d.h. eine solche Vorgehensweise ist nur bei baugleichen Systemen möglich.

X- Modem ist ein sehr altes und daher sehr verbreitetes Protokoll, das nahezu jedes Terminalprogramm beherrscht. Die Arbeitsweise mit X-Modem ist dabei komfortabler als mit „Hex“, da hier z.B.

- durch das Terminalprogramm Dateinamen vergeben werden,
- Übertragungsfehler selbsttätig erkannt und korrigiert werden und
- Dateien nicht nachbearbeitet werden müssen.

μ C 3.1.3.1 Senden

Dieser Menüpunkt dient zum Senden der Konfigurationsdaten vom unserem μ C Systems zum Ihrem PC- Terminalprogramm. Nach **[S]** werden Sie daher aufgefordert:

„Empfang starten“.

Hier der zugehörige Dialog:

```
X-MODEM: S)enden, E)mpfangen - [S]
Empfang starten...
```

Mit „Empfang starten“ bedeutet, dass Sie an dieser Stelle dem Empfang einer Datei mit dem Protokoll „X-Modem“ bei Ihrem Terminalprogramm starten sollen. Wie dies genau geht und welcher Dialog dabei entsteht ist von Ihrem Programm abhängig, entnehmen Sie dies daher bitte der Anleitung Ihres speziellen Terminal-Programms.

Ist der Vorgang aus Sicht des μ C Systems abgeschlossen, so sieht der Bildschirm z.B. so aus:

```
Empfang starten... Fertig
X-MODEM: S)enden, E)mpfangen -
```

(Nach „Fertig“ wird das X-Modem Menü erneut ausgegeben.)

Zwischen `Empfang starten..` und `Fertig` können je nach Terminalprogramm noch weitere Zeichen stehen.

Haben Sie den Menüpunkt versehentlich angewählt, so können Sie die Übertragung mit **[ESC]** abbrechen.

Neben X-Modem gibt es noch neuere Protokolle (X-Modem CRC). Daher kann sich, je nach Ihrem Terminalprogramm und welche Protokolle diese zuerst ausprobiert, der Start der Übertragung bis zu 90 Sekunden verzögern.

µC 3.1.3.2 Empfangen

Das µCS empfängt eine Datei vom PC mit Konfigurationsdaten.

Nach E wird sicherheitshalber nachgefragt, ob Sie Ihre aktuellen µCS Daten tatsächlicher verwerfen wollen (Durch andere Daten überschreiben).

```
X-MODEM: S)enden, E)mpfangen - E
Alle Daten verwerfen (j/N)?
```

Sind Sie sich nicht sicher, so können Sie mit N abbrechen und mit „Senden“ vorher die aktuelle Konfiguration, unter einen anderen Dateinamen, sichern.

Beantworten Sie diese Frage mit J so werden Sie danach aufgefordert die Übertragung der Datei aus der Terminalprogramm heraus zu starten:

```
X-MODEM: S)enden, E)mpfangen - E
Alle Daten verwerfen (j/N)? J
```

Wurde der Menüpunkt versehentlich angewählt so bricht ESC den Vorgang ab, es kann jedoch sein, dass Ihre Daten schon teilweise verändert wurden.

Je nach Wartezeit (bis Sie die Übertragung starten), erscheinen mehr oder weniger „Kästchen“ oder andere Zeichen am Terminal, dies ist normal.

Bei einer erfolgreicher Übertragung hier wird, nach Verlassen des RAM Menü, eine neue Prüfsumme berechnet :

```
X-MODEM: S)enden, E)mpfangen - E
Alle Daten verwerfen (j/N)? J
```

```
X-MODEM: S)enden, E)mpfangen - -
RAM(18B4:4004): D)iagnose, H)ex, X)Modem - -
Daten geändert! Neue PS(18B4:4004)D90E77
```

A **Änderungsnachweis**

01.08.2000	R. Preußner	Erste Ausführung in diesem Dokument
31.08.2000	R. Preußner	GA 2, Neugliederung, Netzcodes, Glossar erweitert
14.11.2000	R. Preußner	GA mit Glossar in eigenes Dokument ausgelagert, Uhr- und Ram- Menü hinzugefügt.
29.01.2004	R. Preußner	X- Modem
16.03.2007	R. Preußner	Redaktionelle Überarbeitung (Pages)