

Remote Agent

PC 880

Benutzerhandbuch

Demmel Hard & Soft, A-11100 Wien, Austria



Inhaltsverzeichnis

Übersicht	5
Allgemeines.....	5
Notationen und Begriffe.....	6
Hardware	7
Gehäuse.....	7
Hauptplatine.....	8
Klemmenraum.....	9
Tastatur.....	10
LCD.....	11
Serielle Schnittstellen.....	13
Parallele Schnittstelle.....	17
Digital I/O.....	18
Digitale Eingänge.....	18
Digitale Ausgänge.....	19
Stromanschluß.....	19
Jumper.....	19
Einschränkungen gegenüber einem Standard-PC.....	20
Verwendung von ISA-Steckkarten.....	21
Verwendung eines Floppy-Laufwerks.....	23
Verwendung einer 2½"-Festplatte.....	24
Einsetzen von seriellen Steckmodulen.....	24
Software	26
Spezielle Einstellungen im BIOS-Setup.....	26
Spezielle BIOS-Funktionen.....	28
Watchdog.....	29
<i>Watchdog initialisieren</i>	29
<i>Watchdog triggern</i>	29
PC-Kern.....	30
<i>Erzeugungsdatum abfragen</i>	30
<i>Seriennummer abfragen</i>	31
RAPHAL	31
Installationstest.....	33

LCD	34
<i>Video-BIOS-Funktion AH=0</i>	36
<i>Video-BIOS-Funktion AH=1</i>	36
<i>Video-BIOS-Funktion AH=2</i>	37
<i>Zeichensatz</i>	37
<i>Hintergrundbeleuchtung</i>	37
<i>Kontrast</i>	38
Tastatur	39
<i>Simulation von Tasten</i>	39
<i>Neustart</i>	43
<i>Kontrast und Helligkeit des LCD</i>	43
Digitale Ausgänge.....	44
Digitale Eingänge	45
LEDs.....	47
Simulation.....	49
Konfigurationsdatei	52
<i>Abschnitt [Settings]</i>	53
<i>Abschnitt [Character Mapping]</i>	55
<i>Abschnitt [User-defined Characters]</i>	56
<i>Abschnitt [Multikeys]</i>	56
<i>Abschnitt [Alphabet Keys]</i>	59
Die Standard-Konfigurationsdatei	60
RAPINFO	63
Wenn einmal etwas nicht funktioniert	65

Übersicht

Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt die Besonderheiten des Remote Agent PC. Da dieser fast vollständig PC-kompatibel ist, wird auf die Beschreibung der Standardeigenschaften verzichtet und zu diesem Thema auf die umfangreiche Fachliteratur verwiesen; nur Abweichungen und Erweiterungen sind beschrieben. Es wird davon ausgegangen, daß der Leser über Standard-PCs und ihre Programmierung Bescheid weiß.

Prinzipiell kann am Remote Agent PC jedes beliebige PC-Betriebssystem laufen, das mit der Hardwareumgebung (CPU, RAM, etc.) zu-rechtkommt. Für DOS-Programme wird ein residentes Programm namens RAPHAL mitgeliefert, daß einerseits leichten Zugang zu den Hardwarebesonderheiten des Remote Agent PC gewährt und andererseits versucht, Unterschiede zu einem Standard-PC möglichst auszugleichen (z. B. Anzeige oder Tastatur).

Die Beschreibung ist in die zwei Hauptkapitel „Hardware“ und „Software“ gegliedert, in denen die einzelnen Funktionseinheiten dokumentiert werden. Hat eine Einheit sowohl Hardware- als auch Softwareaspekte (wie z. B. die Tastatur), wird sie in beiden Kapiteln behandelt.

Zur Übersicht sollen hier nochmals die Haupteigenschaften des Remote Agent PC aufgelistet werden:

- CPU 386SX (bis zu 40MHz) oder 486SX (bis zu 66MHz)
- AMI-BIOS
- 2 bis 16 MB RAM, abhängig vom Modell

- 1 bis 16 MB Flashdisk, abhängig vom Modell
- monochromes LC-Display mit 2 Zeilen à 16 Zeichen mit variabler Hintergrundbeleuchtung
- Tastatur mit 24 Tasten, Anschlußmöglichkeit für Standard-PC-Tastatur
- bis zu 8 serielle Schnittstellen mit FIFO-Buffer, wahlweise RS232, RS422/485 oder 20mA Current Loop
- eine parallele Schnittstelle, bidirektional
- 8 digitale Relaisausgänge
- 8 digitale Eingänge
- Floppy- und IDE-Schnittstelle
- 2 ISA-Slots
- Optionen: PCMCIA-Slot, 2½"-Festplatte, zusätzliche Flashdisk bis 48 MB

Notationen und Begriffe

Zahlen ohne bestimmte Zusätze sind dezimal aufzufassen. Zahlen mit nachgestelltem „h“ sind Hexadezimalzahlen.

Der Begriff der „Applikation“ oder „Anwendung“ bezieht sich auf jenes Programm, das auf dem Remote Agent PC läuft und die eigentliche Arbeit erledigt. Sie kann sich für bestimmte Aufgaben des erwähnten RAPHAL-TSRs¹ bedienen.

¹ TSR = Terminate and Stay Resident: speicher-residentes DOS-Programm

Gehäuse

Der Remote Agent PC hat ein staub- und spritzwasserdichtes Kunststoffgehäuse. Das Innere ist durch zwei Deckel geschützt: der größere trägt die Tastatur, das LC-Display und die LEDs; der kleinere schützt den Klemmenraum mit seinen Anschlüssen.

Der große Deckel muß nur dann abgenommen werden, wenn ISA-Karten oder Steckmodule für die seriellen Schnittstellen eingesteckt werden sollen, oder wenn die Stellung der Jumper geändert werden soll. Dazu müssen zunächst die vier kleinen Abdeckungen an den Ecken entfernt werden (z. B. mit einem kleinen Schraubendreher), um Zugang zu den darunterliegenden Schrauben zu erhalten. Nach dem Lösen dieser Schrauben kann der Deckel abgenommen werden. Dabei ist darauf zu achten, daß das Flachbandkabel, das die in den Deckel eingebaute Platine mit der PC-Hauptplatine verbindet, nicht gelockert oder beschädigt wird. Eine Übersicht über die Jumper ist im Kapitel „Jumper“ auf Seite 19 zu finden. Der Ein- und Ausbau von ISA-Karten ist im Kapitel „Verwendung von ISA-Steckkarten“ auf Seite 21 beschrieben.

VOR DEM ÖFFNEN DES GERÄTS IST UNBEDINGT DIE STROMVERSORGUNG ZU UNTERBRECHEN, DA STROMFÜHRENDE TEILE DES NETZTEILS IM GEÖFFNETEN ZUSTAND FREI ZUGÄNGLICH SIND!

Der kleine Deckel über dem Klemmenraum kann nach Lösen der beiden seitlichen Schrauben einfach abgenommen werden. Die Kabel, die den Remote Agent PC mit der Außenwelt verbinden, werden an der Unter- oder Rückseite des Klemmenraums herausgeführt. Dazu werden die vorgestanzten runden Öffnungen herausgebrochen und die

Kabel mittels Kabelverschraubungen am Gehäuse fixiert. Bei Wiederaufsetzen des Deckels ist darauf zu achten, daß die eingebaute Dichtung wieder fest mit dem restlichen Gehäuse abschließt.

Hauptplatine

Die Hauptplatine ist das elektronische Herzstück des Remote Agent PC. Für den Anwender ist sie nur dann von Interesse, wenn er Jumper umsetzen oder Steckmodule für die seriellen Schnittstellen einbauen will. Auch für den Einbau von ISA-Karten ist es günstig, den grundsätzlichen Aufbau zu kennen. Diesen soll die folgende schematische Abbildung verdeutlichen. Die für den Benutzer interessanten Jumper und Stecker sind entsprechend beschriftet.

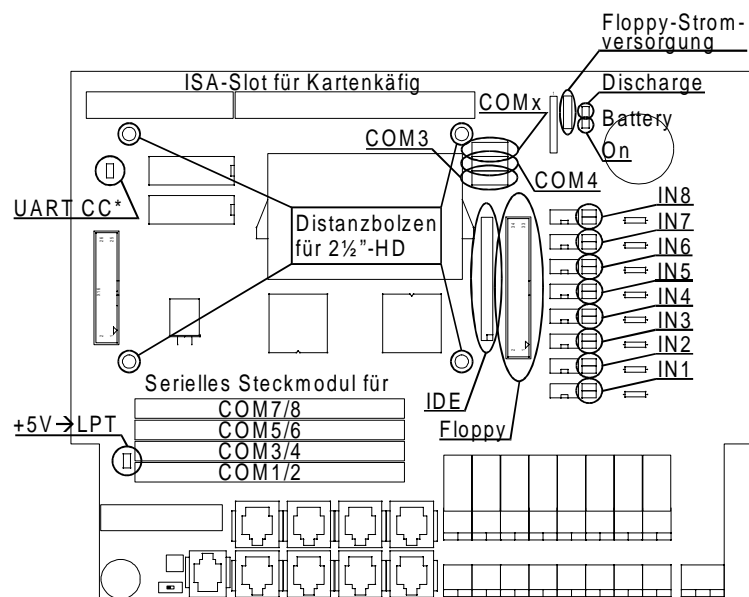


Abbildung 1: Die Hauptplatine

Klemmenraum

Der Klemmenraum enthält alle nach außen geführten Kontakte und ist normalerweise durch einen staub- und spritzwasserdichten Deckel geschützt. Durch das Lösen zweier Schrauben erlangt man Zugriff auf die Kontakte.

Da die nachfolgenden Kapitel immer wieder auf den Klemmenraum des Remote Agent PC Bezug nehmen, soll hier eine Abbildung desselben die Orientierung erleichtern. Am Remote Agent PC selbst ist diese Abbildung im Deckel des Klemmenraums zu sehen.

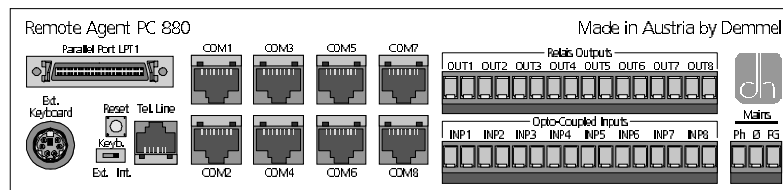


Abbildung 2: Der Klemmenraum

Zu sehen sind (in etwa von links nach rechts) folgende Elemente:

- Die Mini-Centronicsbuchse der parallelen Schnittstelle
- Die Mini-DIN-Buchse für eine externe Tastatur
- Der Umschalter zwischen interner und externer Tastatur
- Der Resettaster
- Eine sechspolige RJ45-Buchse zum Anschluß eines Telefonkabels (nur beschaltet, wenn ein Modem installiert ist)
- Acht achtpolige RJ45-Buchsen für die seriellen Schnittstellen
- Sechzehn Schraubklemmen für die acht Relaisausgänge

- Sechzehn Schraubklemmen für die acht digitalen Eingänge
- Drei Schraubklemmen für die Stromversorgung

Zum Befestigen von Kabeln an den Schraubklemmen wird ein Klemmenblock zuerst gerade nach oben herausgezogen. Dann werden wie üblich die Kabelenden durch Schrauben fixiert und der Klemmenblock wieder eingesteckt.

Tastatur

Die Tastatur des Remote Agent PC ist bis hinunter zur Hardwareebene voll kompatibel zu einer MF-II-Tastatur, hat aber natürlich nur eine eingeschränkte Anzahl von Tasten. Folgende Tasten sind in Hardware vorhanden und können – wenn gewünscht – direkt über den Tastaturport (60h) gelesen werden:

- F1 – F4
- die vier Cursortasten (←, →, ↑, ↓)
- der numerische Ziffernblock (0 – 9, ., +, –, ENTER)
- Backspace (mit C bezeichnet)

Die Cursortasten und die Tasten +, – und ENTER entsprechen den „grauen“ Tasten normaler Tastaturen und liefern somit die erweiterten Scancodes (mit vorangestelltem E0h-Byte).

Der Ziffernblock (0 – 9, .) verhält sich exakt wie ein normaler Ziffernblock. Insbesondere hängen die vom BIOS oder einem anderen Tastatortreiber gelieferten ASCII-Codes vom NumLock-Zustand ab. Dieser kann entweder im BIOS-Setup oder programmgesteuert eingestellt werden. Wenn nicht zwingende Gründe dagegen sprechen, empfiehlt es sich, NumLock gleich im BIOS-Setup zu aktivieren, damit die Tastatur ihrer Beschriftung gemäß auch tatsächlich Ziffern produziert.

Für den Punkt (.) ist außerdem zu berücksichtigen, daß z. B. ein deutscher Tastaturreiber ihn zu einem Komma macht.

Die FUNC-Taste entspricht der Scroll-Lock-Taste (zu Deutsch „Rollen“) einer normalen Tastatur. Sie wird vom TSR-Programm RAPHAL (siehe Seite 31) benutzt, um in einen Modus umzuschalten, in dem mit Hilfe der tatsächlich vorhandenen Tasten praktisch alle Zeichen und Sondertasten erzeugt werden können. Diese simulierten Tasten werden der Anwendung über den BIOS-Tastaturinterrupt 16h geliefert. Die dazugehörige orange LED zeigt an, ob dieser Modus zur Zeit aktiv ist oder nicht.

Als Besonderheit erlaubt es der Remote Agent PC, durch Drücken von FUNC, F4 und C einen normalen Neustart auszulösen, wie das durch Drücken von Strg-Alt-Entf auf einer normalen Tastatur geschehen kann. Die Tasten müssen in der angegebenen Reihenfolge gedrückt und auch gehalten werden. Die Remote Agent PC-Hardware übersetzt diese Tastenkombination in die übliche Strg-Alt-Entf-Kombination, durch die dann der Tastaturreiber den eigentlichen Neustart auslöst. Für diese Funktion ist es nicht nötig, RAPHAL zu laden. Allerdings bietet RAPHAL die Möglichkeit, einen solchen Neustart über die Tastatur zu verbieten.

Alternativ zur eingebauten Tastatur kann eine normale PC-Tastatur an eine Mini-DIN-Buchse im Klemmenraum angeschlossen werden. Der danebenliegende Schalter schaltet dann zwischen der eingebauten (Stellung I) und der externen Tastatur (Stellung X) um.

LCD

Der Remote Agent PC verfügt über ein hintergrundbeleuchtetes LC-Display mit zwei Zeilen à sechzehn Zeichen und einem Hardwarecursor in zwei verschiedenen Größen. Es kann neben dem ASCII-Zeichensatz und einigen Spezialzeichen auch acht benutzerdefinierbare

Zeichen darstellen, die frei in einer 5x8-Matrix definiert werden können. Die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung und der Kontrast können über Tastenkombinationen oder programmgesteuert eingestellt werden.

Das TSR-Programm RAPHAL (siehe Seite 31) lenkt alle Ausgaben, die über den normalen BIOS-Videointerrupt 10h erfolgen (d. h. auch alle Ausgaben, die über DOS gehen), auf das LCD um und erlaubt darüber hinaus das Definieren von Zeichen und die automatische Übersetzung von PC-Zeichencodes in LCD-konforme.

Die folgende Abbildung zeigt alle Zeichen, die das LCD darstellen kann. Die mit „CG RAM (1–8)“ bezeichneten Felder sind die benutzerdefinierbaren Zeichen. Wie aus der Abbildung ersichtlich wiederholen sich die Zeichen mit den Codes 0 bis 7 im Bereich 8 bis 15.

Lower 4 Bits \ Upper 4 Bits	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111		
xxxx0000				0	1	A	Q	a	q				-	夕	ミ	α	ρ	
xxxx0001	(2)		!	1	A	Q	a	q					。	ア	チ	4	ä	q
xxxx0010	(3)		"	2	B	R	b	r					「	イ	ツ	×	ρ	θ
xxxx0011	(4)		#	3	C	S	c	s					」	ウ	テ	ε	ε	ω
xxxx0100	(5)		\$	4	D	T	d	t					、	エ	ト	ト	μ	Ω
xxxx0101	(6)		%	5	E	U	e	u					。	オ	ナ	1	ε	Ω
xxxx0110	(7)		&	6	F	V	f	v					ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ
xxxx0111	(8)		'	7	G	W	g	w					ア	キ	ヲ	ラ	q	π
xxxx1000	(1)		(8	H	X	h	x					イ	ウ	ネ	リ	Γ	Σ
xxxx1001	(2))	9	I	Y	i	y					ウ	ケ	ル	レ	γ	π
xxxx1010	(3)		*	:	J	Z	j	z					エ	コ	ハ	レ	j	π
xxxx1011	(4)		+	;	K	L	k	l					オ	サ	ヒ	ロ	*	π
xxxx1100	(5)		,	<	L	¥	l	l					カ	シ	フ	ワ	φ	π
xxxx1101	(6)		-	=	M	J	m	j					ユ	ズ	ハ	ン	μ	π
xxxx1110	(7)		.	>	N	^	n	^					ヨ	セ	ホ	ン	π	
xxxx1111	(8)		/	?	0	_	o	+					ウ	ツ	マ	ン	ö	■

Abbildung 3: Der LCD-Zeichensatz

Serielle Schnittstellen

Der Remote Agent PC verfügt je nach Modell über zwei bis acht serielle Schnittstellen. Die Registerbelegung entspricht vollständig der von PC-Schnittstellen mit 16-Byte-FIFO (16550A-kompatibel). Die elektrischen Eigenschaften werden über Einsteckmodule festgelegt, die für jeweils zwei Schnittstellen entsprechende Treiber enthalten. Es gibt zur Zeit Module für RS232, demnächst werden auch welche für RS422/485 und 20mA Current Loop lieferbar sein. Das Basismodell

weist zwei RS232-Schnittstellen auf. Im folgenden werden – dem DOS-Jargon folgend – die Schnittstellen mit COM1 bis COM8 bezeichnet.

COM1 und COM2 entsprechen den ersten beiden seriellen Schnittstellen und verwenden die Standardports und –IRQs: COM1 belegt Ports 3F8h – 3FFh und IRQ 4, COM2 die Ports 2F8h – 2FFh und IRQ 3. Die benutzten Ports können über das BIOS-Setup verändert werden (siehe Seite 26), die IRQs sind hingegen fix.

Sind vier Schnittstellen vorhanden, belegen COM3 und COM4 im allgemeinen die Standardports 3E8h – 3EFh und 2E8h – 2EFh (aber siehe weiter unten). Über Jumper kann für jede der beiden Schnittstellen ein IRQ aus den IRQs 5, 10, 11, 12 und 15 gewählt werden. Die Jumper sind auf der Platine entsprechend mit „COM3“ und „COM4“ bezeichnet.

Sind mehr als vier Schnittstellen vorhanden, gehört ein sogenanntes Interrupt-Sharing-PAL zur Grundausstattung des Remote Agent PC. Optional ist dieses PAL auch für die Ausführung mit vier seriellen Schnittstellen erhältlich. Durch das PAL werden die Schnittstellen Digiboard-kompatibel und belegen dadurch zusammen nur einen IRQ. In Bezug auf die Digiboard-Kompatibilität gilt folgendes:

- COM1 und COM2 sind nie Digiboard-kompatibel.
- COM3 und COM4 können mit Hilfe des Jumpers „UART CC*“ zwischen dem Standardmodus und dem Digiboard-kompatiblen Modus umgeschaltet werden. Durch Stecken des Jumpers werden die beiden Schnittstellen Digiboard-kompatibel, fehlt der Jumper, verhalten sie sich wie normale serielle Schnittstellen. Wie oben erwähnt muß für den Digiboard-kompatiblen Modus das Interrupt-Sharing-PAL vorhanden sein.

- Alle Schnittstellen beginnend mit COM5 sind immer Digiboard-kompatibel.

Der Digiboard-kompatible Modus zeichnet sich vor allem dadurch aus, daß alle seriellen Schnittstellen, die sich in diesem Modus befinden, zusammen nur einen IRQ benötigen. Dieser IRQ wird dabei durch den mit „COMx“ bezeichneten Jumper festgelegt. Befinden sich COM3 und COM4 auch in diesem Modus, dürfen natürlich die beiden Jumper zur IRQ-Auswahl „COM3“ und „COM4“ nicht gesteckt werden.

Die Portadressen der Digiboard-kompatiblen Schnittstellen beginnen bei 100h. Jede Schnittstelle benötigt acht Ports; somit beginnt jede weitere Schnittstelle an einer um acht höheren Portadresse als ihre Vorgängerin. Die Registerbelegung bleibt dieselbe wie bei normalen seriellen Schnittstellen. Dabei ist zu beachten, daß abhängig vom Jumper „UART CC*“ entweder COM3 (Jumper gesteckt) oder COM5 (Jumper fehlt) die erste Digiboard-kompatible Schnittstelle ist und somit auf Adresse 100h liegt.

Da sich alle Digiboard-kompatiblen Schnittstellen einen IRQ teilen, muß bei Auftreten dieses Interrupts erst ermittelt werden, welche Schnittstelle ihn verursacht hat. Dazu dient das Interrupt Status Register auf Portadresse 140h. Steht kein Interrupt an, hat es den Wert FFh. Sonst enthält es die Nummer der Schnittstelle, die den Interrupt ausgelöst hat. Dabei entspricht 0 der ersten Digiboard-kompatiblen Schnittstelle, 1 der zweiten, usw. Welche Schnittstelle die erste ist, hängt – wie schon oben erwähnt – davon ab, ob durch Stecken des Jumpers „UART CC*“ die Schnittstellen ab COM3 Digiboard-kompatibel gemacht wurden oder nicht. Bei der Programmierung muß darauf geachtet werden, daß immer diejenige Schnittstelle behandelt wird, deren Nummer im Interrupt Status Register steht, um zu verhindern, daß die Interrupts anderer Schnittstellen verloren gehen.

Die seriellen Schnittstellen sind im Klemmenraum über achtpolige RJ45-Buchsen nach außen geführt. Bei Benutzung der RS232-Module sind sie wie folgt belegt:

Pin	Bezeichnung	Eingang/Ausgang
1	Vcc (5V)	—
2	DSR	Eingang
3	DTR	Ausgang
4	Gnd	—
5	RX	Eingang
6	TX	Ausgang
7	CTS	Eingang
8	RTS	Ausgang

Tabelle 1: Pinbelegung der seriellen Schnittstellen (RS232)

Ein Adapterkabel für RS232 auf neunpolige Sub-D-Stecker sieht folgendermaßen aus (auf Anfrage erhältlich):

Pin RJ45	Bezeichnung	Pin Sub-D	Farbe
1	Vcc (5V)	1 (CD)	Grau
2	DSR	6	Braun
3	DTR	4	Gelb
4	Gnd	5	Grün
5	RX	2	Rot
6	TX	3	Schwarz
7	CTS	8	Orange
8	RTS	7	Blau

Tabelle 2: Adapterkabel RJ45 – Sub-D (RS232)

Parallele Schnittstelle

Der Remote Agent PC verfügt über eine parallele Schnittstelle, die über eine Mini-Centronicsbuchse im Klemmenraum herausgeführt ist. Die verwendeten Ports (378h – 37Fh) und der IRQ (7) entsprechen der ersten parallelen Schnittstelle (LPT1 im DOS-Jargon). Die Registerbelegung entspricht dabei vollständig der von Standard-PC-Schnittstellen. Ein Adapterkabel von Mini-Centronics auf Standard-Centronics ist auf Anfrage erhältlich.

Ist der Jumper mit der Bezeichnung „+5V → LPT“ gesteckt, liegen auf Pin 18 der Centronicsbuchse +5V an.

Die parallele Schnittstelle kann auch bidirektional betrieben werden. Dazu muß im BIOS der erweiterte Modus eingestellt werden (siehe Kapitel „Spezielle Einstellungen im BIOS-Setup“ auf Seite 26).

Der Remote Agent PC hat eine zweite parallele Schnittstelle, die aber für den internen Gebrauch reserviert ist und keinesfalls angesprochen werden darf, da sonst Fehlfunktionen unvermeidlich sind. Die von ihr verwendeten Ports 278h – 27Fh dürfen auch nicht anderweitig (z. B. von Steckkarten) verwendet werden.

Digital I/O

Der Remote Agent PC bietet jeweils acht digitale Eingänge und Ausgänge. Die Anschlüsse sind im Klemmenraum über Schraubklemmen herausgeführt.

Digitale Eingänge

Jeder digitale Eingang kann unabhängig von den anderen auf zwei verschiedene Arten verwendet werden. Die Auswahl des Modus erfolgt dabei über paarweise Jumper, die mit „IN1“ und „IN8“ bezeichnet sind. Es sind nur die beiden äußersten Jumper beschriftet, die Bedeutung der anderen ergibt sich logisch aus ihrer Position. Beim Stecken des Jumperpaares ist zu beachten, daß die Jumper horizontal gesteckt werden, also parallel zur Langkante des Geräts.

Ist das Jumperpaar gesteckt, kann am Eingang ein Open-Collector-Transistor bzw. ein Schaltkontakt angeschlossen werden. Ein geschlossener Kontakt wird dabei als „1“ signalisiert, ein offener als „0“.

Fehlt das Jumperpaar, reagiert der Eingang auf eine Gleichspannung im Bereich von 5V bis 24V. Liegt keine Spannung an, wird eine „1“ gemeldet, liegt hingegen eine Spannung an, wird eine „0“ gemeldet.

Die Überschlagsspannung der einzelnen Eingänge zueinander liegt bei 100V, zum Gerät selbst bei 750V.

Digitale Ausgänge

Die digitalen Ausgänge sind als potentialfreie Einschaltkontakte in Form von Relais ausgeführt und können maximal 5A bei 220V schalten. Die Überschlagnspannung zueinander und zum Gerät beträgt jeweils 750V.

Stromanschluß

Der Remote Agent PC benötigt eine Stromversorgung von 95 bis 230 VAC. Das Stromversorgungskabel wird über drei Klemmkontakte im Klemmenraum angeschlossen.

Beim Anschluß des Stromkabels am Klemmenblock ist unbedingt auf die richtige Polung zu achten! Die Belegung kann dabei dem Bild im Deckel des Klemmenraums entnommen werden. Links befindet sich die Phase (Ph), in der Mitte der Nulleiter (Ø) und rechts die Schutzterde (FG).

Jumper

Einige Einstellungen des Remote Agent PC erfolgen über Jumper. Die Bedeutung der Jumper ist in den Abschnitten beschrieben, zu den sie ihrer Funktion nach gehören. Die folgende Liste mit entsprechenden Querverweisen soll die Orientierung erleichtern:

UART CC*: Bestimmt, ob COM3 und COM4 Digiboard-kompatibel sind oder nicht. Siehe Kapitel „Serielle Schnittstellen“ auf Seite 13.

+5V → LPT: Bestimmt, ob an Pin 18 der parallelen Schnittstelle 5V anliegen oder nicht. Siehe Kapitel „Parallele Schnittstelle“ auf Seite 17.

IN1, IN8: Bestimmen den Modus der digitalen Eingänge. Siehe Kapitel „Digitale Eingänge“ auf Seite 18.

COM3, COM4: Bestimmen den IRQ für die entsprechende serielle Schnittstelle, wenn sie sich nicht im Digiboard-kompatiblen Modus befinden. Siehe Kapitel „Serielle Schnittstellen“ auf Seite 13.

COMx: Bestimmt den IRQ, den sich alle Digiboard-kompatiblen seriellen Schnittstellen teilen. Siehe Kapitel „Serielle Schnittstellen“ auf Seite 13.

Ein Jumper wurde noch nicht beschrieben, weil er zu keinem Funktionsblock gehört: Battery On/Discharge. Normalerweise steht dieser Jumper in der Stellung „On“. Dadurch wird die Echtzeituhr des Remote Agent PC mit Strom versorgt. In der Stellung „Discharge“ wird die Stromversorgung der Echtzeituhr unterbrochen. Dies ist nur dann nötig, wenn die sich die Echtzeituhr in einem Zustand befindet, in der sie nicht mehr über Software angesprochen werden kann. In diesem Fall ist der Jumper in die Stellung „Discharge“ zu stecken, einige Minuten zu warten und der Jumper anschließend wieder in die Stellung „On“ zu bringen.

Einschränkungen gegenüber einem Standard-PC

Der Remote Agent PC ist praktisch vollständig PC-kompatibel. Es gibt einige Einschränkungen, die aber in der Praxis nicht schwerwiegend sein sollten:

- Die DMA-Kanäle 1, 3, 4 und 6 sind nicht verfügbar.
- Die Adreßleitungen A17 bis A23 sind nicht am ISA-Bus verfügbar.
- Die Speicheradressen E0000h bis FFFFFh werden vom BIOS belegt und sind daher nicht für Steckkarten, gemappten Speicher (EMS, UMB), etc. verfügbar.
- Die Maximallänge der ISA-Karten beträgt aufgrund des kompakten Gehäuses 16,6 cm (vom Slotblech aus gemessen).

- Interne Flashdisks ab einer Größe von 4MB sind bis auf die Hardwareebene voll IDE-kompatibel. Kleinere Flashdisks sind nur bis auf die BIOS-Ebene PC-kompatibel, d.h. sie müssen über den normalen BIOS-Diskinterrupt 13h angesprochen werden (den auch DOS verwendet).
- Bildschirmausgaben müssen über den BIOS-Videointerrupt 10h erfolgen, damit sie auf das LC-Display umgelenkt werden können. Ein direktes Schreiben in den Bildschirmspeicher ist nicht möglich, weil ja normalerweise keine Videokarte und damit auch kein Bildschirmspeicher vorhanden ist. Eine zusätzlich eingesteckte ISA-Videokarte kann natürlich ganz normal verwendet werden. Die DOS-Funktionen zur Bildschirmausgabe verwenden intern die BIOS-Funktionen, können also auch für das LCD benutzt werden.
- Die Tastatur ist bis auf die Hardwareebene voll PC-kompatibel, allerdings nur für die tatsächlich vorhandenen Tasten. Tasten, die über das TSR-Programm RAPHAL simuliert werden, stehen nur über den BIOS-Tastaturinterrupt 16h zur Verfügung.

Verwendung von ISA-Steckkarten

Der Remote Agent PC verfügt über zwei Steckplätze für ISA-Karten. Es können alle Karten verwendet werden, die nicht bereits benutzte oder fehlende Ressourcen benötigen (siehe die vorangegangenen Kapitel) und deren Länge nicht das Platzangebot im Gehäuse überschreitet. Die Maximallänge beträgt 16,6 cm vom Slotblech aus gemessen, d.h. die Karte kann etwa einen halben Zentimeter über den 16-bit-ISA-Stecker hinausragen.

Aufgrund des kompakten Designs und der erhöhten Anforderungen im industriellen Einsatz wurde eine spezielle Konstruktion entwickelt, die den Ein- und Ausbau der Karten ermöglicht und für einen festen Sitz

der Karten sorgt, sodaß sie nicht durch Vibrationen o. ä. gelockert werden können.

Die ISA-Karten werden nicht direkt in den Remote Agent PC eingebaut, sondern zunächst in eine spezielle Haltevorrichtung, die dann mit den Karten in den PC gesteckt wird. Diese Haltevorrichtung wird im folgenden als „Kartenkäfig“ bezeichnet. Sollen Karten eingebaut oder getauscht werden, muß zunächst der Kartenkäfig ausgebaut werden. Dazu wird der Remote Agent PC flach hingelegt, sodaß die Tastatur nach oben weist, von der Stromversorgung getrennt und der Tastaturdeckel abgenommen (siehe Kapitel „Gehäuse“ auf Seite 7).

Es müssen unbedingt zuerst die Schrauben gelöst werden, mit denen der Kartenkäfig an der Hauptplatine befestigt ist, da sonst das Gerät beschädigt wird! Diese Schrauben befinden sich an den Enden sowie an der Biegung des Metallwinkels.

Die beiden Schrauben, die zwischen der Gehäuserückwand und der metallenen Grundplatte der ISA-Slots liegen, werden im Uhrzeigersinn mit einem Schraubendreher abwechselnd jeweils ein wenig hineingedreht, um den Platinenstecker des Kartenkäfigs aus dem Slot der Hauptplatine zu drücken. Das abwechselnde Schrauben ist nötig, um ein Verkanten des Kartenkäfigs zu verhindern. Ist er gelockert, kann er leicht nach oben entnommen werden.

Die ISA-Karten werden ganz normal in die ISA-Slots der Haltevorrichtung eingesetzt und das Slotblech der Karte mit einer Schraube an der Haltevorrichtung fixiert. Nach dem Einbau der Haltevorrichtung weist die Bauteilseite der ISA-Karte nach unten. Wird nur eine Karte eingebaut, kann sie in einen beliebigen Slot gesteckt werden. Um die Karte zusätzlich zu fixieren, wird die Blattfeder, die parallel zur Karte verläuft, ganz an deren Oberseite angedrückt.

Nach dem Einsetzen der Steckkarten in die Haltevorrichtung müssen die beiden Schrauben, die beim Ausbau im Uhrzeigersinn

hineingedreht wurden, wieder ganz herausgedreht werden (gegen den Uhrzeigersinn). Erst danach wird die Haltevorrichtung so in den Remote Agent PC eingesetzt, daß die Karten nach vorne (zum Klemmenraum) weisen, und der Platinenstecker des Kartenkäfigs in den Slot der Hauptplatine nahe der Gehäuserückseite gesteckt wird. Durch Druck von oben wird der Kartenkäfig im Slot fixiert. Der Kartenkäfig wird schließlich noch durch die drei Schrauben wieder an der Hauptplatine fixiert, die ganz zu Anfang gelöst wurde. Zum Schluß wird der Deckel wieder aufgesetzt und dessen Schrauben festgezogen.

Verwendung eines Floppy-Laufwerks

Der Remote Agent PC verfügt über einen Floppy-Schnittstelle, an die ein handelsübliches 3½"-Floppy-Laufwerk angeschlossen werden kann. Diese Möglichkeit ist allerdings nur für die Installation von Software o. ä. gedacht, weil zum Betrieb des Laufwerks der Deckel des Remote Agent PC geöffnet bleiben muß und für das Laufwerk keine Halterungen vorgesehen sind. Vielmehr muß es je nach Länge des verwendeten Flachbandkabels mehr oder weniger direkt neben dem Remote Agent PC am Tisch liegen.

Soll ein Floppy-Laufwerk angeschlossen werden, wird der große Gehäusedeckel, der die Tastatur trägt, abgenommen und der Kartenkäfig herausgenommen. Das Flachbandkabel wird an den Pfostenstecker der Floppy-Schnittstelle auf der Hauptplatine angeschlossen, wobei auf die Position des Pin 1 geachtet werden muß. Dieser ist auf der Hauptplatine mit „1“ markiert und befindet sich auf der Seite des Pfostensteckers, die zum Klemmenraum zeigt. Der Pin 1 des Flachbandkabels ist meist durch eine rote Markierung kenntlich gemacht. Das Flachbandkabel muß die Leitungen 1:1 durchführen und darf nicht teilweise ausgekreuzt sein, wie es übliche PC-Kabel sind. Der Stromanschluß des Laufwerks wird mit dem zweipoligen

Pfostenstecker nahe des Netzteils verbunden. Der Kartenkäfig kann dann wieder eingesetzt werden. Wie üblich muß das Floppy-Laufwerk beim nächsten Booten im BIOS-Setup eingetragen werden, um angesprochen werden zu können. Nach dem Abschließen des Laufwerks ist es entsprechend wieder auszutragen.

Verwendung einer 2½"-Festplatte

Bei Bedarf kann in den Remote Agent PC eine 2½"-Festplatte dauerhaft eingebaut werden. Dazu wird die Festplatte zunächst an die optional erhältliche metallene Trägerplatte angeschraubt. Danach wird das Flachbandkabel an die Festplatte angeschlossen, wobei auf die Position des Pin 1 zu achten ist. Der Remote Agent PC wird geöffnet und der Kartenkäfig entfernt. Das Flachbandkabel wird so unter der Festplatte durchgeführt, daß der freie Stecker beim IDE-Pfostenstecker der Hauptplatine zu liegen kommt, während der bereits an der Festplatte angeschlossene Stecker auf der gegenüberliegenden Seite der Festplatte zu liegen kommt. Die Trägerplatte wird nun an die Abstandsbolzen, die sich auf der Hauptplatine befinden, angeschraubt und das freie Ende des Flachbandkabels mit dem IDE-Pfostenstecker der Hauptplatine verbunden. Ein zusätzliches Stromversorgungskabel ist nicht notwendig, weil 2½"-Festplatten ihren Strom über das Flachbandkabel beziehen. Wie üblich muß die Festplatte nach dem Einbau im BIOS-Setup des Remote Agent PC eingetragen werden, wozu eine ISA-Videokarte mit entsprechendem Bildschirm sowie eine externe Tastatur notwendig ist. Durch Anwählen des Icons „IDE Setup“ im BIOS-Setup werden die Plattenparameter automatisch erkannt und eingetragen.

Einsetzen von seriellen Steckmodulen

Wie im Kapitel über die seriellen Schnittstellen schon ausgeführt, werden die elektrischen Eigenschaften der seriellen Schnittstellen über

Steckmodule festgelegt. Jedes Steckmodul ist für jeweils zwei Schnittstellen zuständig, maximal können also vier Steckmodule eingebaut werden. Aus der Abbildung „Die Hauptplatine“ auf Seite 8 ist die Lage der Steckplätze für diese Module und ihre Zuordnung zu den einzelnen seriellen Schnittstellen ersichtlich.

Zum Ein- und Ausbau der Module muß der Gehäusedeckel des Remote Agent PC, der die Tastatur trägt, abgenommen werden. Sind ISA-Steckkarten eingebaut und verdecken diese aufgrund ihrer Höhe die Modulsteckplätze, muß auch der Kartenkäfig entfernt werden. Die Module entsprechen in ihrer Form weitgehend den 30-poligen Speichermodulen (SIMMs), die früher in PCs verwendet wurden. Ihr Ein- und Ausbau ist analog zu diesen. Entfernt werden sie dadurch, daß die Metallclips an beiden Seiten der Modulhalterung nach außen gedrückt werden. Das Modul stellt sich schräg und kann leicht entnommen werden. Der Einbau ist entsprechend umgekehrt: das Modul wird mit der Bauteilseite zum Klemmenraum weisend schräg in die Modulhalterung eingeführt und dann aufgerichtet, sodaß die Metallclips es in der aufrechten Position festhalten. Die Schräge beim Einsetzen muß dabei dergestalt sein, daß die Oberkante des Moduls vom Klemmenraum wegweist. Dadurch ergibt sich auch, daß die Module von unten (COM1/2) nach oben (COM7/8) eingebaut werden müssen, weil sonst die bereits eingebauten Module das erforderliche Schrägstellen verhindern.

Software

Aufgrund der fast vollständigen PC-Kompatibilität kann jeder Compiler verwendet werden, der Programme für DOS und eine 386- bzw. 486-CPU erzeugen kann. In den folgenden Kapiteln werden nur die Besonderheiten des Remote Agent PC beschrieben, die über die eines Standard-PC hinausgehen.

Spezielle Einstellungen im BIOS-Setup

Wie jeder PC hat auch der Remote Agent PC ein BIOS-Setup, in dem grundlegende Einstellungen gemacht werden. Die Einstellungen (außer Datum und Uhrzeit) werden im Gegensatz zu normalen PCs nicht in einem batteriegepufferten RAM abgelegt, sondern in einem EEPROM. Dadurch können sie nicht verloren gehen, wenn die Batterie einmal ausfallen sollte.

Wie üblich gelangt man in das Setup, indem beim Booten die DEL-Taste gedrückt wird. Allerdings kann man das Setup nur dann verwenden, wenn eine externe Tastatur und eine ISA-Videokarte mit entsprechendem Bildschirm an den Remote Agent PC angeschlossen sind.

Bei denjenigen Modellen des Remote Agent PC, deren eingebaute Flashdisk nicht auf der Hardwareebene IDE-kompatibel ist, sondern nur auf der BIOS-Ebene (INT13h), gibt es im „Advanced Setup“ den Abschnitt „Special Options“, über den die Einstellungen für die interne Flashdisk erfolgen. Folgende Punkte sind vorhanden:

- INT 13h Drive Mapping: Hier kann die Flashdisk vollständig deaktiviert werden (disable) oder ihr eine bestimmte Disknummer zugewiesen werden (80h bis 83h), unter der sie dann über den BIOS-

Diskinterrupt 13h angesprochen wird. Um von der Flashdisk booten zu können, muß sie auf jeden Fall die Nummer 80h haben.

- SSD BIOS Adress: Hier kann das Segment der BIOS-Erweiterungen für die Flashdisk eingestellt werden (SSD = Solid State Disk). Die Standardeinstellung ist E000h, alternative Adressen sind C800h, D000h und D800h.
- Erase SSD On Next Boot: Wird diese Einstellung auf „Enable“ gesetzt, wird beim nächsten Bootvorgang die gesamte Flashdisk ohne Rückfrage gelöscht. Danach wird die Einstellung automatisch wieder auf „Disable“ zurückgestellt, sodaß alle weiteren Bootvorgänge die Flashdisk unbehelligt lassen.

Folgender Punkt ist im „Special Options“-Menü immer vorhanden:

- GPCS address: Diese Einstellung gibt die Portadresse an, über die die digitalen Ein- und Ausgänge angesprochen werden. Der Standardwert ist 330h, andere mögliche Adressen sind 110h und 220h. Wird dieser Wert verändert, muß unbedingt in der Konfigurationsdatei der Parameter „Portbase“ auf den gleichen Wert gesetzt werden (siehe Kapitel „Abschnitt [Settings]“ auf Seite 53).

Im „Peripheral Setup“ können Einstellungen für die Floppy- und die IDE-Schnittstelle sowie für COM1, COM2 und LPT1 vorgenommen werden:

- Onboard FDC: Hier kann der Floppy-Disk-Controller aktiviert oder deaktiviert werden.
- Onboard IDE: Hier kann der IDE-Controller aktiviert oder deaktiviert werden. Der IDE-Controller wird bei denjenigen Modellen, deren interne Flashdisk nicht voll IDE-kompatibel ist, nur für eine externe Festplatte benötigt.

- Onboard Serial Port1: Hier kann die erste serielle Schnittstelle COM1 deaktiviert werden oder ihr eine andere Portadresse zugewiesen werden. Bei der Auswahl der Portadressen muß darauf geachtet werden, daß keine Überschneidungen mit anderen Schnittstellen auftreten, insbesondere mit COM3 und COM4, da diese im nicht-Digiboard-kompatiblen Modus die Adressen 3E8h und 2E8h belegen. Diese Portadressen sind auch dann belegt, wenn nur ein seriellles Einsteckmodul vorhanden ist und damit nach außen hin nur COM1 und COM2 verfügbar sind.
- Onboard Serial Port2: Für COM2 gilt analog das für den Punkt „Onboard Serial Port1“ gesagte.
- Onboard Parallel Port: Hier kann die parallele Schnittstelle LPT1 deaktiviert oder ihr eine andere Portadresse zugewiesen werden. Die Portadresse 278h ist allerdings schon von einer intern verwendeten parallelen Schnittstelle belegt und darf daher nicht benutzt werden, da sonst Fehlfunktionen unvermeidlich sind.
- Parallel Port Mode: Hier kann eingestellt werden, ob LPT1 entweder im Normalmodus oder im erweiterten Modus (PS/2-kompatibel) betrieben werden soll. Im erweiterten Modus ist es möglich, den parallelen Port auch zur Eingabe zu verwenden, indem über Bit 5 im Control Register (Basisadresse + 2) die Richtung umgeschaltet wird.

Spezielle BIOS-Funktionen

Der Remote Agent PC besitzt spezielle Funktionen, die direkt vom BIOS unterstützt werden:

Watchdog

Der Remote Agent PC besitzt einen eingebauten Watchdog, der nach Ablauf einer einstellbaren Zeit einen Reset oder NMI auslösen kann. Er wird über zwei Funktionen des INT15h gesteuert:

Watchdog initialisieren

Über diese BIOS-Funktion wird der Watchdog aktiviert und konfiguriert:

Register	Wert / Bedeutung
AX	E000h
BX	Timeout des Watchdogs in Einheiten von 200ms
CX	Verzögerung in Einheiten von 200ms, bevor der Watchdog mit dem Timeout beginnt
DX	Aktion nach Ablauf des Timeouts: 0...Reset, 1...NMI

Tabelle 3: BIOS-Funktion „Watchdog initialisieren“

Watchdog triggern

Über diese BIOS-Funktion wird dem Watchdog signalisiert, daß alles in Ordnung ist, und das Timeout wird wieder auf den Wert zurückgesetzt, den es bei der Initialisierung erhielt.

Register	Wert / Bedeutung
AX	E001h

Tabelle 4: BIOS-Funktion „Watchdog triggern“

PC-Kern

Der PC-Kern des Remote Agent PC stellt verschiedene Informationen zur Verfügung, die von der Applikation nach Belieben verwendet werden können. Am interessantesten ist dabei jene Funktion, die die Seriennummer zurückliefert, weil dadurch jedem Remote Agent PC eine eindeutige Nummer zugeordnet ist. Wie auch die Watchdog-Funktionen sind die Funktionen des PC-Kerns über den Interrupt 15h aufzurufen.

Erzeugungsdatum abfragen

Diese Funktion liefert das Erzeugungsdatum des PC-Kerns des Remote Agent PCs zurück, und zwar im selben Format, das auch DOS für das Dateidatum verwendet:

Register	Wert / Bedeutung
AX	EA02h
CL	1
DX	4648h

Tabelle 5: BIOS-Funktion „Erzeugungsdatum abfragen“

Nach dem Aufruf enthält das BX-Register das Erzeugungsdatum in folgender Form:

Bits	Bedeutung
0 – 4	Tag
5 – 8	Monat
9 – 15	Jahre seit 1980

Tabelle 6: Datumsformat von „Erzeugungsdatum abfragen“

Seriennummer abfragen

Die Seriennummer des PC-Kerns kann verwendet werden, um für jeden Remote Agent PC eine eindeutige Zeichenfolge zu erhalten.

Register	Wert / Bedeutung
AX	EA02h
CL	1
DX	4648h
ES:BX	Far-Pointer auf einen 10-Byte-Buffer

Tabelle 7: BIOS-Funktion „Seriennummer abfragen“

Die Funktion kopiert die Seriennummer (eine Folge von Buchstaben und Ziffern im ASCII-Format) an die durch ES:BX angegebenen Speicherstellen. Die Zeichenfolge ist immer zehn Bytes lang (eventuell mit Leerzeichen aufgefüllt) und hat kein spezielles Endekennzeichen.

RAPHAL

RAPHAL (Remote Agent PC Hardware Abstraction Layer) ist ein residentes DOS-Programm (TSR), das die Besonderheiten des Remote

Agent PC für Anwendungsprogramme leicht zugänglich macht. Es muß vor der eigentlichen Anwendung geladen werden (z. B. von AUTOEXEC.BAT aus). Ist es bereits resident und wird nochmals aufgerufen, wird es wieder aus dem Speicher entfernt, sofern dies möglich ist (d.h. wenn kein anderes residentes Programm danach geladen wurde). Zwei Punkte müssen bei der Verwendung von RAPHAL beachtet werden:

- Beim Aufruf von RAPHAL prüft es zunächst, ob es auf einem Remote Agent PC oder einem normalen PC läuft. Dazu gibt es Daten auf LPT2 und, wenn dort keine Spezialhardware gefunden wird, auf LPT1 aus. Dadurch fühlen sich natürlich Drucker und andere Geräte, die an einem normalen PC an diesen Schnittstellen hängen, angesprochen. Um die Überprüfung zu vermeiden, kann in der Konfigurationsdatei der Eintrag „Simulation“ auf „Always“ gesetzt werden. Eine genauere Beschreibung dazu wird im Kapitel „Abschnitt [Settings]“ auf Seite 53 gegeben.
- Es hat sich gezeigt, daß es der CodeView-Debugger von Microsoft (zumindest in der Version 4.01) nicht verträgt, wenn die Ausgaben des Video-BIOS auf das LCD umgeleitet werden. Er kann daher nicht für die Programmentwicklung benutzt werden.

RAPHAL übernimmt folgende Aufgaben:

- Es leitet alle Bildschirmausgaben über den BIOS-Videointerrupt 10h – und somit auch alle DOS-Ausgaben – auf das LC-Display um, wenn der Videomodus 7 (Monochrom-Modus) eingestellt wird (z. B. über das DOS-Kommando `mode mono`).
- Es kann am Remote Agent PC nicht vorhandene Tasten simulieren und erlaubt die Eingabe von Buchstaben und Sonderzeichen über die Zifferntasten im Stile von Mobiltelefonen.

- Es ermöglicht dem Benutzer, über spezielle Tastenkombinationen die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung und den Kontrast des LCD zu verändern. Die Änderungen werden gespeichert und werden bei jedem Start von RAPHAL automatisch gesetzt.
- Es erlaubt die Ansteuerung der digitalen Ausgänge.
- Es stellt den entprellten Zustand der digitalen Eingänge zur Verfügung, wobei die Entprellzeit frei einstellbar ist.
- Es steuert die LEDs entweder selbständig je nach Zustand der digitalen Ein- und Ausgänge oder erlaubt dem Anwendungsprogramm, sie zu steuern.
- Über eine Konfigurationsdatei können Zeichencodes vor der Ausgabe auf das Display übersetzt, LCD-Zeichen definiert und die Tastatur frei konfiguriert werden.
- Wird das Programm auf einem normalen PC gestartet, simuliert es LCD, LEDs, die digitalen Ein- und Ausgänge und den Watchdog und erlaubt so eine Programmentwicklung unabhängig vom Remote Agent PC.

Um die Dienste von RAPHAL einfach nutzen zu können, existiert eine C-Headerdatei mit den nötigen Informationen (RAPHAL.H) und ein Demoprogramm im Quellcode, das die Verwendung der Funktionen zeigt (RAPDEMO.C). Aber auch in anderen Sprachen kann RAPHAL angesprochen werden, falls es möglich ist, die CPU-Register zu setzen und Interrupts auszulösen. In den folgenden Kapiteln werden die Funktionen von RAPHAL detailliert beschrieben.

Installationstest

Will eine Applikation die Dienste von RAPHAL in Anspruch nehmen, sollte sie unbedingt vorher prüfen, ob RAPHAL überhaupt geladen ist. Dazu wird der Multiplex-Interrupt 2Fh mit dem Wert C400h im AX-

Register aufgerufen. Ist AL bei der Rückkehr ungleich 0, ist RAPHAL installiert, sonst nicht.

Ist RAPHAL installiert, können seine Dienste in Anspruch genommen werden. Für die direkte Kommunikation mit dem TSR wird dazu der Interrupt 60h aufgerufen. Dabei muß das AH-Register den konstanten Wert F0h haben, um die Wahrscheinlichkeit von Kollisionen mit anderen residenten Programmen zu vermindern, die ebenfalls den Interrupt 60h verwenden. Enthält AH nicht F0h, wird der Interruptaufruf an die ursprüngliche Adresse des INT60h weitergeleitet. Wenn vorher kein Programm eine Behandlungsroutine für diesen Interrupt installiert hat, führt das wahrscheinlich zum Absturz des Rechners. Das AL-Register enthält den Funktionscode. Über die restlichen CPU-Register werden – wenn nötig – Parameter übergeben. Die Funktionscodes und Registerbelegungen sind in den folgenden Kapiteln bei den jeweiligen funktionalen Einheiten angegeben.

LCD

RAPHAL leitet Bildschirmausgaben, die über den BIOS-Videointerrupt 10h erfolgen, auf das LC-Display um. Da sich auch DOS dieser Funktionen bedient, werden auch alle DOS-Ausgaben erfaßt. Wenn man sich bei der Applikationsentwicklung der speziellen Funktionen einer Programmiersprache bedient, muß man daher darauf achten, daß diese die BIOS-Funktionen verwenden und nicht etwa direkt in den Bildschirmspeicher schreiben. Ganz generell muß bedacht werden, daß im Remote Agent PC normalerweise keine Videokarte vorhanden ist und daß das Laufzeitsystem der gewählten Sprache damit zurechtkommen muß.

Die Bildschirmausgaben werden nicht sofort nach Aufruf von RAPHAL auf das LCD umgeleitet, sondern erst dann, wenn man in den Videomodus 7 schaltet. Das kann entweder über den DOS-Befehl

mode mono geschehen oder über den BIOS-Videointerrupt 10h mit AX=7. Durch Setzen eines anderen Videomodus (z. B. durch mode c080) wird die Umleitung wieder beendet.

Neben der Unterstützung der eigentlichen Video-BIOS-Funktionen setzt RAPHAL auch diejenigen BIOS-Variablen im Segment 40h auf sinnvolle Werte, die mit dem aktuellen Videomodus zusammenhängen. Dadurch sollte jede Software, die diese abfragt und nicht direkt in den Bildschirmspeicher schreibt, mit dem ungewöhnlichen Bildschirmformat (zwei Zeilen à sechzehn Zeichen) zurechtkommen. Konkret sind dies folgende:

Speicherstelle (Offset von Segment 40h)	Bedeutung (Wert)
49h	Aktueller Videomodus (7)
4Ah	Anzahl Textspalten (16)
4Ch	Anzahl Bytes pro Bildschirm (64)
50h	Cursorposition
60h	Startzeile des Cursors
61h	Endzeile des Cursors

Tabelle 8: Von RAPHAL unterstützte BIOS-Variablen

Folgende Video-BIOS-Funktionen sind implementiert (Wert des AH-Registers; alle Zahlen sind hexadezimal): 0, 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, A, E, F, 13. Aufgrund der Hardware ergeben sich einige Beschränkungen:

- Wie beim echten Monochrom-Adapter gibt es nur eine Bildschirmseite, der entsprechende Parameter muß daher immer auf 0 gesetzt werden.

- Bei der Zeichenausgabe wird das Attribut ignoriert, beim Lesen von Zeichen wird immer 7 (Hellgrau auf Schwarz) als Attribut zurückgeliefert.

Funktionspezifische Besonderheiten sind im folgenden beschrieben:

Video-BIOS-Funktion AH=0

Aktivieren des Videomodus 7 schaltet die Umleitung der Ausgabe auf das LCD ein, jeder andere wieder aus.

Video-BIOS-Funktion AH=1

Das LCD kann zwei verschiedene Cursor darstellen: einen fixen Unterstrich auf der letzten Zeile und einen blinkenden Block über dem ganzen Zeichen. Diese beiden Cursor können unabhängig voneinander ein- und ausgeschaltet werden, sodaß sich insgesamt vier verschiedene Cursorformen ergeben. Die folgende Tabelle gibt an, welche Start- und Endzeilen für diese BIOS-Funktion anzugeben sind, um eine bestimmte Form zu erreichen:

Cursorform	Startzeile	Endzeile
Kein Cursor	31	31
Unterstrich	11	12
Block	0	1
Unterstrich + Block	0	13

Tabelle 9: LCD-Cursorformen

Video-BIOS-Funktion AH=2

Wie üblich wird der Cursor nicht mehr angezeigt, wenn er außerhalb des sichtbaren Bereichs gesetzt wird (der beim LCD natürlich viel kleiner ist).

Zeichensatz

Die darstellbaren Zeichen des LCD entsprechen im Bereich unter 127 im wesentlichen dem ASCII-Zeichensatz. Lediglich der Backslash wurde durch das Yen-Symbol „¥“ ersetzt und die Tilde durch einen Pfeil nach rechts. Ab Code 127 sind Zeichen vorhanden, die keinem Standard entsprechen. Normalerweise sorgt aber die RAPHAL-Konfigurationsdatei dafür, daß zumindest der ASCII-Zeichensatz vollständig vorhanden ist und darüber hinaus die deutschen Sonderzeichen auf den Plätzen zu finden sind, die der PC-Codepage 437 entsprechen. Im Kapitel „Konfigurationsdatei“ auf Seite 52 werden die Anpassungsmöglichkeiten detailliert besprochen. Der gesamte LCD-Zeichensatz ist im Hardwarekapitel „LCD“ auf Seite 11 abgebildet.

Hintergrundbeleuchtung

Das LCD bietet eine Hintergrundbeleuchtung, die in ihrer Helligkeit frei eingestellt werden kann. Die Helligkeit wird entweder über die Konfigurationsdatei (Parameter „Backlight“ im Abschnitt „Settings“), über Tastenkombinationen (siehe Kapitel „Kontrast und Helligkeit des LCD“) oder über folgende INT60h-Funktion von RAPHAL eingestellt:

Register	Wert	Bedeutung
AH	F0h	RAPHAL-TSR-ID
AL	13	LCD-Hintergrundbeleuchtung
BL	0 bis 200	Helligkeitswert: 0 ... Hintergrundbeleuchtung aus 200 ... maximale Helligkeit

Tabelle 10: Helligkeit der LCD-Hintergrundbeleuchtung

Ein so eingestellter Wert wird gespeichert und dient ab dann als Vorgabewert, der auch gegenüber der Einstellung in der Konfigurationsdatei Vorrang hat. Wenn weder in der Konfigurationsdatei ein entsprechender Wert eingetragen noch ein gespeicherter Wert vorhanden ist, gilt als Vorgabewert 0 (keine Hintergrundbeleuchtung). Die vier Helligkeitsstufen, die der Benutzer über Tastenkombinationen einstellen kann, entsprechen den Werten 0 (F1), 67 (F2), 133 (F3) und 200 (F4).

Kontrast

Ebenso wie die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung kann der Kontrast des LCD über die Konfigurationsdatei (Parameter „Contrast“ im Abschnitt „Settings“), über Tastenkombinationen oder über ein INT60h-Funktion eingestellt werden:

Register	Wert	Bedeutung
AH	F0h	RAPHAL-TSR-ID
AL	14	LCD-Kontrast
BL	0 bis 50	Kontrastwert: 0 ... maximaler Kontrast 50 ... minimaler Kontrast

Tabelle 11: LCD-Kontrast

Beachten Sie, daß 0 für **maximalen** Kontrast steht und nicht für minimalen. Bei den Tastenkombinationen wird hingegen mit der Plustaste der Kontrast erhöht, der numerische Wert also verringert, um die Bedienung für den Benutzer plausibel zu machen. Wie auch bei der Hintergrundbeleuchtung wird der Wert gespeichert und dient ab dann als Vorgabewert, der auch Vorrang gegenüber der Konfigurationsdatei hat. Gibt es weder eine entsprechende Einstellung in der Konfigurationsdatei noch einen gespeicherten Wert, wird 10 als Vorgabewert benutzt.

Tastatur

Wie schon im Hardwarekapitel erwähnt, ist die Tastatur vollständig PC-kompatibel und kann daher mit den üblichen Funktionen wie dem BIOS-Interrupt 16h oder auch durch direkten Portzugriff gelesen werden. Durch die beschränkte Anzahl von Tasten entsteht aber das Bedürfnis, nicht vorhandene Tasten wie z. B. die Buchstabentasten zu simulieren und so praktisch alle Tasten einer PC-Tastatur erzeugen zu können. Diese Aufgabe übernimmt RAPHAL.

Simulation von Tasten

Normalerweise erzeugen die Tasten diejenigen Codes, die ihrem Aufdruck entsprechen (C entspricht dabei Backspace). Wird hingegen die

FUNC-Taste gedrückt (entspricht Scroll-Lock auf einer normalen Tastatur), übersetzt RAPHAL die Taste in eine oder mehrere andere, wobei die Cursortasten, C und ENTER nicht umdefiniert werden können bzw. spezielle Aufgaben übernehmen. Welche Tasten dabei simuliert werden, hängt von der Konfigurationsdatei ab. Ohne abweichende Definitionen werden im FUNC-Modus die Tasten erzeugt, die blau hinterlegt am oberen Rand der Taste stehen. Dabei gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten:

- Eine Taste wird in genau eine andere übersetzt. So erzeugen die Funktionstasten F1 bis F4 im FUNC-Modus die Codes für F5 bis F8, und 0 simuliert die Leertaste. Die Tasten werden dabei unmittelbar ersetzt und an die Applikation geliefert.
- Eine Taste wählt eine andere aus mehreren möglichen aus. So werden die Zifferntasten verwendet, um Buchstaben zu erzeugen. Die Bedienung ist dabei ganz ähnlich wie z. B. bei Mobiltelefonen: der Benutzer drückt eine solche Taste, und das erste mögliche Zeichen wird an der aktuellen Cursorposition angezeigt (z. B. 7 → A). Durch mehrmaliges Drücken derselben Taste kann der Benutzer nun die weiteren Möglichkeiten durchgehen (z. B. Ä, B, C, a, ä, b, c). Ist er alle Möglichkeiten durchgegangen, beginnt die Folge wieder von vorne. Um das aktuelle Zeichen zu akzeptieren, gibt es verschiedene Möglichkeiten:
 - Der Benutzer wartet, bis das Timeout abgelaufen ist. Danach liefert RAPHAL das aktuelle Zeichen in Form eines Tastendrucks an die Applikation und ersetzt das angezeigte Zeichen wieder durch dasjenige, das vorher an dieser Stelle sichtbar war (u. U. ein Leerzeichen). Die Länge des Timeouts ist über die Konfigurationsdatei einstellbar und hat einen Standardwert von zwei Sekunden. Es kann auch ganz abgeschaltet werden; dann muß der Benutzer das aktuelle Zeichen explizit mit einer der nachfolgenden Methoden akzeptieren.

- Der Benutzer drückt die Cursor-Right-Taste. Das aktuelle Zeichen wird an die Applikation geliefert und das vorher sichtbare Zeichen wiederhergestellt. Die Cursor-Right-Taste selbst wird nicht an die Applikation gemeldet.
- Der Benutzer drückt eine andere Taste. Das aktuelle Zeichen wird an die Applikation geliefert und das vorher sichtbare Zeichen wiederhergestellt. Danach wird die neue Taste ganz normal behandelt. Nach einer Gewöhnungsphase kann so recht rasch auch eine längere Zeichenfolge eingegeben werden.

Solange der Benutzer das aktuelle Zeichen noch nicht akzeptiert hat, kann er durch Drücken der Cursor-Up- und Cursor-Down-Tasten (die am oberen Rand mit „A→Z“ bzw. „Z→A“ bezeichnet sind) durch alle verfügbaren Zeichen blättern, wobei das aktuelle Zeichen als Startpunkt verwendet wird. „A→Z“ blättert die Liste vorwärts durch, „Z→A“ rückwärts. Diese Liste aller Zeichen ist ebenfalls über die Konfigurationsdatei einstellbar. Standardmäßig enthält sie alle darstellbaren Zeichen außer denjenigen, die direkt über die Remote Agent PC-Tastatur erreichbar sind (0–9, ., +, -).

Die Tastendrucke werden von RAPHAL so simuliert, daß eine Applikation, die den normalen BIOS-Tastaturinterrupt 16h verwendet, die simulierten Tasten anstatt der tatsächlich gedrückten Tasten bekommt. Dieser Vorgang ist für die Applikation vollkommen transparent. Daraus folgt aber auch, daß Programme, die nicht die entsprechenden BIOS-Funktionen verwenden, sondern sich z. B. direkt in den IRQ 1 (INT 9) hängen, von der Übersetzung der Tasten nichts mitbekommen und daher dieses Leistungsmerkmal von RAPHAL nicht verwenden können.

Da diese erweiterten Eingabemöglichkeiten nicht immer erwünscht sind, bietet RAPHAL die Möglichkeit, sie ganz oder teilweise auszu-

schalten. Zu diesem Zweck stehen vier Modi zur Verfügung, die über den INT60h eingestellt werden können:

Register	Wert	Bedeutung
AH	F0h	RAPHAL-TSR-ID
AL	10	Setzen des Eingabemodus
BX	0 (fmh_full)	Alle oben beschriebenen Möglichkeiten des FUNC-Modus werden unterstützt
	1 (fmh_simple)	Im FUNC-Modus werden solche Tasten übersetzt, die genau auf eine andere Taste abgebildet werden (z. B. die Funktionstasten). Tasten, die aus mehreren verschiedenen Tasten auswählen, werden unverändert an die Applikation weitergereicht, als ob der FUNC-Modus nicht aktiv wäre. Dadurch kann der Benutzer auch nicht die verschiedenen Möglichkeiten durchblättern und die Anzeige bleibt unverändert.
	2 (fmh_filter)	Wie 1; die Tasten, die aus mehreren verschiedenen auswählen, werden aber einfach verworfen und nicht an die Applikation weitergereicht..
	3 (fmh_none)	Es ist nicht möglich, den FUNC-Modus einzuschalten, und es gibt daher auch keine spezielle Tastaturbehandlung.

Tabelle 12: Setzen des Eingabemodus

Die Bezeichner in der mittleren Spalte entsprechen denjenigen, die in der Include-Datei RAPHAL.H für die einzelnen Modi angegeben sind.

Neustart

Wie schon im Hardwarekapitel über die Tastatur kurz angeführt, bietet RAPHAL die Möglichkeit, Neustarts über die Tastatur (durch FUNC + F4 + C) zu verhindern. Dazu dient folgende Funktion des INT60h:

Register	Wert	Bedeutung
AH	F0h	RAPHAL-TSR-ID
AL	9	Verhindern des Neustarts
BX	0 / nicht 0	0...Neustart erlauben nicht 0...Neustart verbieten

Tabelle 13: Verhindern des Neustarts über die Tastatur

Da bereits die Remote Agent PC-Hardware die Spezialtastenkombination in die normale Kombination Strg-Alt-Entf umsetzt, wirkt diese Funktion auch im Simulationsmodus. Dabei wird eben der Neustart durch Strg-Alt-Entf verhindert.

Kontrast und Helligkeit des LCD

Eine weiteres Leistungsmerkmal der Tastatursteuerung ist die Möglichkeit, die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung des LCD und dessen Kontrast über die Tastatur zu variieren. Der Kontrast kann bei gedrückter FUNC-Taste durch Drücken der Plustaste erhöht bzw. durch Drücken der Minustaste verringert werden. Die Helligkeit kann in vier Stufen eingestellt werden. Bei gedrückter FUNC-Taste wird durch Drücken der Taste F1 die Hintergrundbeleuchtung abgeschaltet, mit

F2 eine geringe Helligkeit, mit F3 eine größere Helligkeit und mit F4 die maximale Helligkeit gewählt. Die eingestellten Werte werden gespeichert, und sie werden auch bei jedem Neustart von RAPHAL als Vorgabewerte benutzt. Sie haben Vorrang gegenüber den Werten, die in der Konfigurationsdatei für Kontrast und Hintergrundbeleuchtung festgelegt sind.

Wenn nicht gewünscht wird, daß der Benutzer diese LCD-Parameter über die Tastatur verändern können soll, oder wenn die Tastenkombinationen für andere Zwecke verwendet werden sollen, kann diese Funktion von RAPHAL auch deaktiviert werden. Dies kann entweder über die Konfigurationsdatei geschehen (Parameter „CBHotkeys“ im Abschnitt „Settings“) oder über die folgende INT60h-Funktion:

Register	Wert	Bedeutung
AH	F0h	RAPHAL-TSR-ID
AL	15	Aktivieren/Deaktivieren der LCD-Tastenkombinationen
BX	0 / nicht 0	0...Tastenkombinationen deaktivieren nicht 0...Tastenkombinationen aktivieren

Tabelle 14: (De)Aktivieren der Tastenkombinationen für Hintergrundbeleuchtung und Kontrast des LCD

Digitale Ausgänge

Der Remote Agent PC hat acht Relaisausgänge. Über Befehle an RAPHAL können die Relaiskontakte geöffnet oder geschlossen werden. Dazu muß der INT60h mit folgenden Registerwerten aufgerufen werden:

Register	Wert	Bedeutung
AH	F0h	RAPHAL-TSR-ID
AL	1	Setzen der Ausgänge
BL	0 – FFh	Bitmuster der acht Ausgänge

Tabelle 15: Setzen der digitalen Ausgänge

Beim Bitmuster entspricht Bit 0 dem Ausgang OUT1, Bit 7 OUT8. Ein gesetztes Bit schließt den Relaiskontakt, ein gelöschtes Bit öffnet ihn. Es ist zu beachten, daß immer alle acht Ausgänge auf den angegebenen Zustand gesetzt werden. Sollen die Relais unabhängig voneinander geschaltet werden können, muß sich die Applikation den gesetzten Zustand merken und nur die entsprechenden Bits ändern.

Normalerweise zeigt die untere LED-Reihe automatisch den Zustand der Ausgänge an: bei geschlossenem Kontakt leuchtet die LED, bei geöffnetem ist sie dunkel. Diese Synchronisation kann aber durch ein RAPHAL-Kommando deaktiviert werden (siehe Kapitel „LEDs“ auf Seite 47).

Digitale Eingänge

Der Remote Agent PC hat acht digitale Eingänge, die entweder mit Schaltkontakten verbunden werden können oder auf das Anlegen einer Gleichspannung reagieren. RAPHAL liest periodisch alle Eingänge, entprellt sie und stellt ihren Wert auf Anfrage zur Verfügung. Folgendes Kommando des INT60h liefert den aktuellen, bereits entprellten Wert der Eingänge:

Register	Wert	Bedeutung
AH	F0h	RAPHAL-TSR-ID
AL	3	Lesen der Eingänge

Tabelle 16: Lesen der digitalen Eingänge

Im BL-Register wird ein Bitmuster zurückgeliefert, das dem entprellten Zustand der Eingänge entspricht. Bit 0 entspricht dabei IN1, Bit 7 IN8. Welche Bedeutung dabei ein gesetztes und ein gelöschtes Bit haben, hängt von der Konfiguration des jeweiligen Eingangs ab. Bei Schaltkontakten entspricht ein geschlossener Kontakt einem gesetztem Bit, ein offener einem gelöschten. Reagiert der Eingang hingegen auf eine angelegte Spannung und liegt eine Spannung an, ist das entsprechende Bit gelöscht, liegt keine Spannung an, ist es gesetzt.

Das automatische Entprellen der Eingänge sorgt dafür, daß kurzzeitige Änderungen ignoriert werden. Die Zeit, die ein Eingang stabil bleiben muß, damit sein Zustand an die Applikation gemeldet wird, beträgt standardmäßig 110ms und kann mittels folgenden Kommandos eingestellt werden:

Register	Wert	Bedeutung
AH	F0h	RAPHAL-TSR-ID
AL	5	Entprellzeit setzen
BL	1 – FFh	Entprellzeit in Einheiten von 55ms

Tabelle 17: Einstellen der Entprellzeit

Dem Standardwert 110ms würde also ein Wert des BL-Registers von 2 entsprechen. Zu beachten ist, daß der Wert 0 für die Entprellzeit

nicht zulässig ist und daß die Entprellzeit immer für alle Eingänge gemeinsam gilt.

Normalerweise zeigt die obere LED-Reihe automatisch den entprellten Zustand der Eingänge an: bei gesetztem Bit im Bitmuster leuchtet die LED, bei gelöschtem ist sie dunkel. Wie weiter oben beschrieben hängt die Bedeutung der Bits vom jeweiligen Modus des Eingangs ab. Die Synchronisation zwischen Eingängen und LEDs kann durch ein RAPHAL-Kommando deaktiviert werden (siehe Kapitel „LEDs“ auf Seite 47).

LEDs

Wie schon bei den Kapiteln zu den digitalen Ein- und Ausgängen erwähnt, folgt der Zustand der LEDs normalerweise automatisch dem der Ein- bzw. Ausgänge. Dabei ist die obere LED-Reihe den Eingängen zugeordnet, die untere den Ausgängen, wie durch die Symbole am linken Rand der Reihen angedeutet wird. Dieser Automatismus ist im allgemeinen erwünscht, manchmal sollen aber die LEDs von der Applikation selbst gesteuert werden können. Dazu ist es zunächst nötig, die Synchronisation zwischen Ein- bzw. Ausgängen und der jeweiligen LED-Reihe zu deaktivieren. Dies erfolgt für Ein- und Ausgänge getrennt:

Register	Wert	Bedeutung
AH	F0h	RAPHAL-TSR-ID
AL	2	Synchronisation der Ausgangs-LEDs
BX	0 / nicht 0	0...Ausgänge und LEDs sind unabhängig voneinander nicht 0...LEDs folgen den Ausgängen

Tabelle 18: Synchronisation der Ausgangs-LEDs einstellen

Register	Wert	Bedeutung
AH	F0h	RAPHAL-TSR-ID
AL	4	Synchronisation der Eingangs-LEDs
BX	0 / nicht 0	0...Eingänge und LEDs sind unabhängig voneinander nicht 0...LEDs folgen den Eingängen

Tabelle 19: Synchronisation der Eingangs-LEDs einstellen

Der Wert im BL-Register wird nur daraufhin verglichen, ob er 0 oder ungleich 0 ist. Wie ersichtlich kann die Synchronisation nicht für einzelne Eingänge oder Ausgänge aktiviert oder deaktiviert werden, sondern nur für alle Eingänge oder alle Ausgänge gemeinsam. Die Synchronisation für die Eingänge und die für die Ausgänge kann aber unabhängig voneinander eingestellt werden.

Ist nun die Synchronisation deaktiviert, kann jede LED ein- oder ausgeschaltet werden. Für jede LED-Reihe gibt es ein eigenes Kommando:

Register	Wert	Bedeutung
AH	F0h	RAPHAL-TSR-ID
AL	6	Setzen der Ausgangs-LEDs
BL	0 – FFh	Bitmuster der Ausgangs-LEDs

Tabelle 20: Setzen der Ausgangs-LEDs

Register	Wert	Bedeutung
AH	F0h	RAPHAL-TSR-ID
AL	7	Setzen der Eingangs-LEDs
BL	0 – FFh	Bitmuster der Eingangs-LEDs

Tabelle 21: Setzen der Eingangs-LEDs

Beim Bitmuster entspricht Bit 0 der mit „1“ beschrifteten LED, Bit 7 der mit „8“ beschrifteten. Ein gesetztes Bit läßt die LED leuchten, ein gelöschtes Bit läßt sie dunkel. Zu beachten ist, daß diese Kommandos ignoriert werden, wenn die Synchronisation der jeweiligen LED-Reihe aktiv ist.

Simulation

Wird RAPHAL nicht am Remote Agent PC eingesetzt, sondern auf einem normalen PC, simuliert es LCD, LEDs und Watchdog sowie Ein- und Ausgänge am Bildschirm. Dafür wird eine VGA-Karte vorausgesetzt. Alle Befehle und Funktionen, die RAPHAL zur Verfügung stellt, sind auch im Simulationsmodus verfügbar. So ist es möglich, die Applikation weitgehend auf einem normalen PC zu entwickeln und dann ohne Modifikationen am Remote Agent PC ablaufen zu lassen. Die Bildschirmanzeige hat folgendes Aussehen:

```

REMOTE AGENT PC
11/26 11:36:36

IN ▼▼▼▼▼▼▼▼
→| .....
 12345678
←| .....
OUT LLLLLLLL
   | | | | | | | |

REMOTE AGENT PC HARDWARE ABSTRACTION LAYER V2.0
Copyright (C) 1998 Demmel Hard & Software
Used INI file 'C:\REMAGENT\RAPHAL.INI'
TSR installed.

```

Abbildung 4: Simulationsmodus

Das Layout entspricht weitgehend dem des richtigen Remote Agent PC. Das Rechteck auf der linken Seite stellt das LC-Display dar, daneben sind die LEDs zu sehen. Die Ziffern sind wie am Remote Agent PC angeordnet; darüber befinden sich die Eingangs-LEDs, darunter die Ausgangs-LEDs. Ein kleiner grauer Punkt entspricht einer dunklen LED, ein gelbes Rechteck einer leuchtenden.

Über den Eingangs-LEDs wird der Zustand der simulierten Eingänge dargestellt: ein graues, nach unten zeigendes Dreieck entspricht einem Eingang, der als „0“ gemeldet wird, ein hellviolett, nach oben zeigendes Rechteck entspricht einem Eingang, der als „1“ gemeldet wird.

Die simulierten Eingänge können mit Hilfe der Tastenkombinationen ALT-1 bis ALT-0 umgeschaltet werden. ALT-1 schaltet dabei den Zustand des mit „1“ beschrifteten Eingangs um, ALT-2 den mit „2“ beschrifteten, usw. bis ALT-8 für den Eingang „8“. ALT-9 setzt alle Eingänge auf den Wert 1, ALT-0 setzt alle auf 0. Ist die Synchronisation der Eingangs-LEDs dabei aktiv, kann sehr gut am Zustand der LEDs das Entprellen der Eingänge beobachtet werden.

Unterhalb der Ausgangs-LEDs sind die Relaiskontakte der Ausgänge dargestellt. Ein offener Kontakt wird dabei durch eine unterbrochene rote senkrechte Linie symbolisiert, ein geschlossener durch eine durchgehende hellgrüne.

Wird der Watchdog verwendet (siehe Kapitel „Watchdog“ auf Seite 29) und ist dessen Timeout abgelaufen, erscheint unterhalb des simulierten LCDs die Meldung `watchdog RESET` bzw. `watchdog NMI`, je nach der bei seiner Initialisierung eingestellten Aktion. Diese Meldung verschwindet nach einer neuerlichen Initialisierung des Watchdogs.

In der Praxis wird es häufig vorkommen, daß die Darstellung der simulierten Remote Agent PC-Hardware am Bildschirm durch andere Programme zerstört wird. Durch einen Befehl über den gewohnten

INT60h kann RAPHAL dazu veranlaßt werden, die Anzeige neu aufzubauen, wobei natürlich der aktuelle Zustand aller Komponenten dargestellt wird:

Register	Wert	Bedeutung
AH	F0h	RAPHAL-TSR-ID
AL	8	Neuaufbau der Simulationsanzeige

Tabelle 22: Neuaufbau der Simulationsanzeige

Befindet sich RAPHAL nicht im Simulationsmodus, hat dieser Befehl keine Wirkung. Im Simulationsmodus wird die Bildschirmanzeige auch dann automatisch wiederhergestellt, wenn in den Videomodus 7 umgeschaltet wird und so alle Ausgaben auf das (simulierte) LCD umgeleitet werden, weil davon auszugehen ist, daß der Wechsel zu demjenigen Videomodus, der vor dem Umschalten aktiv war, die Bildschirmanzeige zerstört hat.

Wenn RAPHAL unter Windows 95 oder 98 verwendet wird, sollte sich die DOS-Box unbedingt im Vollbildmodus befinden, weil sonst die Anzeige am simulierten LC-Display nicht korrekt ist. Grund dafür ist die Tatsache, daß Windows im Fenstermodus einige Video-BIOS-Funktionen nicht an RAPHAL weiterleitet, sondern selbst bearbeitet, und so einerseits der normale Bildschirm fälschlicherweise verändert wird und andererseits diese Änderungen am LCD nicht durchgeführt werden. Des weiteren benötigt RAPHAL in einer DOS-Box unter Windows 95 bzw. 98 um 8 KBytes mehr Speicher als normalerweise².

² Für technisch Interessierte: Unter bestimmten Umständen zerstört Windows das Zeichengenerator-RAM der VGA-Karte. RAPHAL sichert es deshalb beim Residentwerden und stellt es beim Wechsel in den Videomodus 7 wieder her.

Das sollte berücksichtigt werden, wenn der Speicherverbrauch von RAPHAL ermittelt werden soll.

Konfigurationsdatei

Wie in diesem Kapitel schon mehrfach erwähnt, kann RAPHAL über eine Datei konfiguriert werden. Diese Datei muß den Namen RAPHAL.INI haben. Beim Aufruf von RAPHAL wird sie zunächst im aktuellen Verzeichnis gesucht. Findet sich dort keine Datei, wird in demjenigen Verzeichnis gesucht, in dem sich die Programmdatei von RAPHAL befindet. Ist dort auch keine Konfigurationsdatei, verwendet RAPHAL eine Standardkonfiguration. Die Datei ist also nicht unbedingt nötig, im allgemeinen wird man sie aber verwenden wollen. RAPHAL gibt den vollen Pfad der verwendeten Konfigurationsdatei aus, wenn es resident wird. Beispiel: `Used INI file 'C:\REMAGENT\RAPHAL.INI'`. Wird keine Konfigurationsdatei gefunden, lautet die Meldung statt dessen: `No INI file found.`

Zu RAPHAL wird eine Standard-Konfigurationsdatei mitgeliefert, die sinnvolle Standardeinstellungen enthält und ausgiebig kommentiert ist. Sie sollte als Ausgangspunkt eigener Anpassungen dienen. Das Format der Konfigurationsdatei ähnelt sehr stark den .INI-Dateien früherer Windows-Versionen. Einige grundlegende Bemerkungen dazu:

- Die maximale Zeilenlänge beträgt 127 Zeichen.
- Die Zeichen werden gemäß der PC-Codepage 437 interpretiert (der „Hardware“-Zeichensatz des PC). Dies ist nur für Zeichen relevant, die nicht im normalen ASCII-Zeichensatz enthalten sind, also insbesondere sprachspezifische Zeichen wie Umlaute. Wird die Konfigurationsdatei mit einem Windows-Editor bearbeitet, sollte dafür ein sogenannter „OEM“-Zeichensatz eingestellt werden und kein „ANSI“-Zeichensatz.

- Leerzeichen und Tabulatoren am Zeilenbeginn und am Zeilenende werden ignoriert.
- Kommentare beginnen mit einem Strichpunkt und erstrecken sich bis zum Zeilenende. Um einen Strichpunkt als normales Zeichen verwenden zu können, muß ihm ein Backslash (\) vorangehen. Der Backslash wird dann vor der Interpretation der Zeile entfernt.
- Manche Einstellungen haben die Form `Bezeichnung=Wert`, während andere nur die Werte auflisten. Das exakte Format ist bei den einzelnen Einstellungen aufgelistet.

Die Konfigurationsdatei ist in Abschnitte unterteilt. Diese beginnen mit einem Abschnittsbezeichner in der Form `[Abschnittsname]` und erstrecken sich bis zum nächsten Abschnitt oder bis zum Dateiende. Alle Einstellungen müssen Teil eines Abschnitts sein. Die Abschnitte und ihr Inhalt werden im folgenden dargestellt.

Abschnitt [Settings]

In diesem Abschnitt gibt es drei Einstellungen. Das Format ist `Bezeichnung=Wert`, wobei Leerzeichen und Tabulatoren ignoriert werden.

- *Portbase*: Diese Einstellung gibt die Portadresse für die digitalen Ein- und Ausgänge in Hexadezimaldarstellung an (ohne nachfolgendes „h“). Der Standardwert liegt bei 330h und muß der Einstellung von „GPCS address“ im BIOS-Setup entsprechen (siehe Kapitel „Spezielle Einstellungen im BIOS-Setup“ auf Seite 26).
- *Multikey Timeout*: Wie im Kapitel über die Tastatur beschrieben, können verschiedene Tasten im FUNC-Modus eine von mehreren anderen Tasten erzeugen. Dabei geht der Benutzer durch mehrfaches Drücken einer Taste alle Möglichkeiten durch. Diese Einstel-

lung legt nun fest, nach wievielen Millisekunden die aktuelle Auswahl akzeptiert und an die Applikation gemeldet wird. Der Standardwert von 2000 entspricht somit zwei Sekunden. Wird dieser Wert auf 0 gesetzt, muß der Benutzer die aktuelle Auswahl manuell bestätigen.

- *Simulation*: wie schon weiter oben erwähnt prüft RAPHAL beim Aufruf zunächst, ob es auf einem Remote Agent PC oder einem normalen PC läuft, und gibt dabei Daten auf die parallelen Schnittstellen aus. Sind auf einem Entwicklungsrechner dort Drucker angeschlossen, fühlen sie sich natürlich angesprochen. Die verschiedenen Werte dieses Parameters bestimmen nun, wann RAPHAL in den Simulationsmodus schalten soll:
 - *CheckHW*: Dies ist die Standardeinstellung. Es wird wie beschrieben geprüft, ob RAPHAL auf einem Remote Agent PC läuft oder nicht. Wenn nicht, wird der Simulationsmodus eingeschaltet.
 - *Always*: RAPHAL schaltet immer in den Simulationsmodus. Die Hardwareüberprüfung findet nicht statt. Diese Einstellung sollte auf einem Entwicklungsrechner verwendet werden.
 - *Never*: RAPHAL geht ohne Hardwareüberprüfung davon aus, daß es auf einem Remote Agent PC läuft. Der Simulationsmodus wird nie eingeschaltet.
- *Backlight*: Hier wird die Helligkeit der LCD-Hintergrundbeleuchtung eingestellt. Der Wertebereich beträgt 0 bis 200, wobei 0 keiner Beleuchtung und 200 der größtmöglichen Helligkeit entspricht.
- *Contrast*: Diese Einstellung gibt den Kontrast des LCD an. Der Wertebereich beträgt 0 bis 50, wobei 0 dem stärksten Kontrast und 50 dem schwächsten Kontrast entspricht.

- *CBHotkeys*: Wie schon im Kapitel „Tastatur“ erwähnt, kann die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung und der Kontrast des LCD über Tastenkombinationen verändert werden. Soll das nicht möglich sein, kann dieser Parameter auf „No“ gesetzt werden. Die Tastenkombinationen werden dann von RAPHAL ignoriert und stehen wie üblich den Programmen zur Verfügung. Durch Setzen des Parameters auf „Yes“ fängt RAPHAL die speziellen Tastenkombinationen ab und stellt die erwähnten Funktionen zur Verfügung.

Abschnitt [Character Mapping]

Da das LC-Display teilweise einen anderen Zeichensatz als der PC hat, ergibt sich der Bedarf nach einer automatischen Übersetzung von PC-Zeichencodes in LCD-Codes. Dieser Abschnitt definiert solche Übersetzungen. Auf jeder Zeile wird genau ein Übersetzungspaar festgelegt. In der ersten Spalte steht der PC-Code, in der zweiten Spalte der LCD-Code. Beide Zahlen sind dezimal anzugeben. Die Spalten werden durch Leerzeichen oder Tabulatoren voneinander getrennt. Als Beispiel sei das Paar 129 und 245 angegeben. 129 entspricht in der Codepage 437 einem „ü“. Im LCD-Zeichensatz hat das „ü“ jedoch den Code 245. Durch die automatische Übersetzung wird eine korrekte Darstellung gewährleistet. Die Codes müssen nicht in aufsteigender Reihenfolge angegeben werden, es erleichtert aber die Übersicht.

In der Standard-Konfigurationsdatei sind alle verwendbaren LCD-Zeichen aufgelistet, die nicht dem ASCII-Zeichensatz entsprechen und für die es Pendant in der Codepage 437 gibt. Bevor also in der Applikation Zeichen mit Codes jenseits von 126 verwendet werden, sollte geprüft werden, ob dieses Zeichen überhaupt am LCD verfügbar ist. Benötigt man nicht vorhandene Zeichen, können diese definiert werden (siehe Kapitel „Abschnitt [User-defined Characters]“ auf Seite 56).

Abschnitt [User-defined Characters]

Das LC-Display bietet die Möglichkeit, acht Zeichen innerhalb einer 5x8-Pixel-Matrix frei zu definieren. Diese Zeichen haben im Zeichensatz die Codes 0 bis 7. Falls als Programmiersprache für die Applikation C verwendet wird, sollte bei Verwendung des Zeichens mit dem Code 0 in Zeichenketten besondere Aufmerksamkeit walten.

Jede Zeichendefinition besteht aus genau neun Zeilen. Die erste Zeile enthält den dezimalen Code des zu definierenden Zeichens, der von 0 bis 7 reichen kann. Danach folgen acht Zeilen, die das Pixelmuster des Zeichens angeben. Jede dieser Zeilen besteht aus einer Folge von fünf Punkten (.) und Sternen (*), in der die Zeichen unmittelbar aufeinanderfolgen müssen. Natürlich können davor oder dahinter Leerzeichen stehen, und die Zeile kann einen Kommentar beinhalten. Ein Punkt (.) repräsentiert ein gelöscht Pixel, ein Stern (*) ein gesetztes. Dadurch ist schon bei der Zeichendefinition klar ersichtlich, wie das Zeichen aussehen wird.

In der Standard-Konfigurationsdatei sind bereits verschiedene Zeichen definiert, die im normalen LCD-Zeichensatz fehlen: der Backslash und die Tilde aus dem ASCII-Zeichensatz, sowie die großen Umlaute. Wenn die von ihnen belegten Zeichencodes anderweitig verwendet werden, sollte auch die Übersetzungstabelle im Abschnitt [Character Mapping] entsprechend angepaßt werden.

Abschnitt [Multikeys]

Unter den Begriff „Multikeys“ sind diejenigen Tasten zu verstehen, die im FUNC-Modus andere Zeichen (genauer: Tastendrucke) liefern als im normalen Modus. Der Hintergrund und ihre Benutzung sind im Kapitel „Tastatur“ auf Seite 39 beschrieben. Hier werden die Möglichkeiten erläutert, wie die zu erzeugenden Tastendrucke definiert werden. Im folgenden wird immer von „Tasten“ und nicht von „Zeichen“ gesprochen, um zu verdeutlichen, daß Tastendrucke

produziert werden und nicht direkt Zeichen. Ein Tastendruck wird beim PC als 16-bit-Wort repräsentiert, wobei das untere Byte den PC-ASCII-Code angibt und das obere Byte den Scancode, der jede Taste eindeutig identifiziert.

Jede Tastendefinition hat folgendes prinzipielles Aussehen: Vor dem Gleichheitszeichen steht jene Taste, die undefiniert werden soll. Das kann eine Ziffer (0–9), Punkt (.), Plus (+), Minus (–) oder eine der Funktionstasten F1 bis F4 (F1, F2, F3, F4) sein. Nach dem Gleichheitszeichen folgen ein oder mehrere Tasten, die für diese Taste im FUNC-Modus erzeugt werden sollen. Die einzelnen Tasten sind dabei durch Kommata (,) zu trennen. Das Komma selbst kann ebenfalls Teil der rechten Seite sein; RAPHAL kann zwischen dem Komma als Trennzeichen und dem Komma als zu liefernder Taste unterscheiden. Ist das letzte Zeichen einer Zeile ein Komma (in seiner Funktion als Trennzeichen), wird die Zeichenfolge auf der nächsten Zeile fortgesetzt, wobei der Teil vor dem Gleichheitszeichen sowie das Gleichheitszeichen selbst nicht wiederholt werden. Soll der Strichpunkt (;) in einer Definition verwendet werden, muß ein Backslash vorangestellt werden, damit er nicht als Beginn eines Kommentars interpretiert wird. Stehen mehrere Zeichen auf der rechten Seite des Gleichheitszeichens, dürfen nur solche verwendet werden, deren ASCII-Code ein erkennbares Zeichen erzeugt, weil dieses ja dem Benutzer beim Durchblättern der Möglichkeiten angezeigt wird.

Die Angabe der einzelnen Tastendrucke, die produziert werden sollen, ist auf zwei verschiedene Arten möglich. Diese sind deshalb erforderlich, weil es sowohl Tasten gibt, die druckbare Zeichen wie z. B. die Buchstaben erzeugen, als auch solche, die spezielle Codes liefern, die nicht direkt darstellbar sind, wie z. B. die Funktionstasten.

Tasten, die druckbare Zeichen erzeugen, können direkt durch Angabe dieses Zeichens definiert werden (das Leerzeichen ist kein druckbares Zeichen in diesem Sinne, s. u.). RAPHAL ergänzt solche Zeichen au-

tomatisch um denjenigen Scancode, den sie auf einer deutschen Tastatur haben, bevor sie an die Applikation geliefert werden. Dieser Automatismus steht aber nur für die ASCII-Zeichen und die deutschen Sonderzeichen (Umlaute und ß) zur Verfügung. Wird ein anderes Zeichen angegeben, erzeugt RAPHAL den Dummy-Scancode FFh. Ist der echte Scancode nötig, muß die Taste auf die zweite Art (s. u.) definiert werden. Meist wird aber bei druckbaren Zeichen der Scancode sowieso ignoriert und nur der ASCII-Code verwendet. Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß Nicht-ASCII-Zeichen gemäß der Codepage 437 interpretiert werden. Diese stimmt weitgehend mit der Codepage 850 überein, die z. B. in DOS-Fenstern unter Windows 95 verwendet wird, differiert jedoch stark vom normalen Latin-1-Windows-Zeichensatz („ANSI“). Im ASCII-Teil (von 32 bis 127) sind jedoch alle ident.

Tasten, die nicht druckbare Zeichen erzeugen, verwenden folgende Repräsentation: ein Kleiner-Zeichen (<), mindestens eine Hex-Ziffer (0–F), und ein Größer-Zeichen (>). Die Hex-Ziffern geben dabei das 16-bit-Wort an, das als Tastencode an die Applikation gemeldet wird. Das untere Byte gibt den PC-ASCII-Code an, das obere den Scancode. Da diese Notation vor allem für Tasten verwendet wird, die keinem ASCII-Code entsprechen, werden die beiden niederwertigen Ziffern meist 0 sein. Der Übersichtlichkeit halber sollten immer alle vier Ziffern angegeben werden, auch wenn es nicht wirklich notwendig sein sollte. Die Leertaste muß übrigens auf diese Weise angegeben werden (als <3920>), weil Leerzeichen in der Definition ignoriert werden.

Gibt es keinen Abschnitt „[Multikeys]“, wird eine Standard-Belegung verwendet, die derjenigen entspricht, die in der Standard-Konfigurationsdatei ausgeliefert wird: die Zifferntasten liefern die aufgedruckten Buchstaben in Groß- und Kleinschreibung sowie die dazugehörigen deutschen Sonderzeichen (A → Ä, s → ß), 0 die Leertaste, Punkt,

Plus und Minus alle ASCII-Sonderzeichen beginnend mit den aufgedruckten, und schließlich liefern F1 bis F4 F5 bis F8. Ist hingegen ein leerer Abschnitt vorhanden (also nur der Abschnittsbezeichner und eventuell Kommentare), werden diese Standardwerte nicht verwendet, d.h. die Tasten liefern im FUNC-Modus unveränderte Tastendrucke.

Abschnitt [Alphabet Keys]

Wie schon im Kapitel „Tastatur“ auf Seite 39 besprochen, kann der Benutzer im FUNC-Modus mit den Cursor-Up- („A→Z“) und Cursor-Down-Tasten („Z→A“) durch eine Menge von Tasten blättern, die über diejenige hinausgeht, die normalerweise einem einzelnen „Multikey“ zugeordnet ist. Diese Menge von Tasten, die der Benutzer mit „A→Z“ und „Z→A“ durchgehen kann, wird in diesem Abschnitt festgelegt.

Die Definition der Tasten entspricht völlig der rechten Seite der Definition von „Multikeys“ (siehe Kapitel „Abschnitt [Multikeys]“ auf Seite 56). Wenn der Benutzer die „A→Z“- oder „Z→A“-Taste drückt, wird das aktuelle Zeichen in der für sie definierten Menge gesucht. Ist sie nicht darin enthalten, wird die Taste ignoriert. Um den Benutzer nicht zu verwirren, sollte daher die Menge immer mindestens die Vereinigungsmenge aller möglichen Tastendrucke der „Multikeys“ im FUNC-Modus sein, denen mehrere Tasten zugeordnet sind. Darüber hinaus können natürlich Tasten enthalten sein, die nur sehr selten gebraucht werden und daher nicht in den normalen „Multikeys“ enthalten sind, um sie schneller durchblättern zu können. Wenn z. B. im allgemeinen nur Großbuchstaben gebraucht werden, können die Kleinbuchstaben aus den Multikey-Definitionen herausgenommen werden, aber in diesem Abschnitt definiert bleiben. So kann der Benutzer auf sie zurückgreifen, wenn er sie wirklich einmal braucht.

Es gibt nur eine einzige Definition, die sowohl für „A→Z“ als auch für „Z→A“ gilt. Erstere geht die Folge von vorne nach hinten durch, letztere umgekehrt, wobei wie erwähnt beide bei der aktuell ausgewählten Taste beginnen.

Die Standard-Konfigurationsdatei

Im folgenden ist die Standard-Konfigurationsdatei abgedruckt, wie sie mit RAPHAL ausgeliefert wird:

```
; *** INI FILE FOR REMOTE AGENT PC HARDWARE ABSTRACTION LAYER ***
; Notes about the format:
; - The maximum line length is 127.
; - Codepage 437 is assumed (only relevant for non-ASCII characters).
; - Everything is case-sensitive unless explicitly noted otherwise.
; - Leading and trailing whitespace is ignored.
; - Comments start with a semicolon and extend to the end of the line.
; - If a semicolon is preceded by a backslash, the backslash is removed and
;   the semicolon is treated as a normal character.

[Settings]

Portbase=330      ; Portbase in hex (110, 220, 330) for digital I/O

Multikey Timeout=2000 ; Time in milliseconds after which a multikey is
; accepted. 0 forces manual accepting (with cursor
; right or a different key).

Simulation=CheckHW ; Controls simulation mode:
; CheckHW ... Check for Remote Agent PC hardware and
;               enter simulation mode if not present.
;               This is the default value.
; Always ... Always enter simulation mode without
;               checking for the hardware.
; Never ... Never enter simulation mode and assume
;               Remote Agent PC hardware is present.

Backlight=0       ; Brightness of the LCD backlight
; 0 ... off, 200 ... maximum brightness; Default: 0

Contrast=10       ; Contrast of the LCD
; 0 ... maximum contrast, 50 ... minimum contrast; Default:
10

CBHotkeys=Yes     ; Controls whether the user can change the backlight
; brightness and the contrast of the LCD by using hotkeys
; (FUNC+ +,-,F1,F2,F3,F4)
; Yes ... User can change them (default)
; No ... User cannot change them

[Character Mapping]
; Character codes from the first column are mapped to the ones in the
; second column
; The following table is for the standard codepage 437
26      126      ; right arrow
27      127      ; left arrow
92      7        ; backslash (user-defined character)
126     6        ; tilde (user-defined character)
129     245     ; lowercase umlaut u
```

```

132 225 ; lowercase umlaut a
142 5 ; uppercase umlaut a (user-defined character)
148 239 ; lowercase umlaut o
153 4 ; uppercase umlaut o (user-defined character)
154 3 ; uppercase umlaut u (user-defined character)
155 236 ; cent
156 237 ; pound
157 92 ; yen
164 238 ; n tilde
196 176 ; horizontal line
219 255 ; full block
;224 224 ; alpha (identical mapping)
225 226 ; German sharp s (sz ligature)
227 247 ; pi
228 246 ; Sigma
;229 229 ; sigma (identical mapping)
230 228 ; mu
233 242 ; Theta
234 244 ; Omega
236 243 ; infinity
238 227 ; epsilon (kind of)
246 253 ; divison
248 223 ; degree
251 232 ; root

```

[User-defined Characters]

; There are eight user-definable characters, 0 to 7. The first line of
; a charater definition contains the character code (0-7). It must be
; followed by eight lines of five characters each containing the bit
; pattern of the character. Characters consist of 5x8 dots. An asterisk
; (*) represents a turned-on pixel, a dot (.) a turned-off one.

; Backslash

```

7
.....
*.....
.*...
..*..
...*.
....*
.....
.....

```

; Tilde

```

6
.*...
*...
.....
.....
.....
.....
.....
.....

```

; uppercase umlaut a

```

5
*...*
.*...
.*...
*...*
*****
*...*
*...*
*...*
.....

```

; uppercase umlaut o

```

4

```

```

*...*
.***.
*...*
*...*
*...*
*...*
*...*
.***.
.....

; uppercase umlaut u
3
*...*
.....
*...*
*...*
*...*
*...*
*...*
.***.
.....

[Multikeys]
; On the Remote Agent PC many keys produce a different key or several keys
; when FUNC is active. In FUNC mode, the function keys produce F5 to F8 and
; the zero key produces a space by default. The numeric keys and +, - and .
; are used to let the user choose from alphabetic and special characters.

; The following settings map these keys to one or several characters. If the
; INI file does not contain a [Multikeys] section, a default mapping is used.
; If, however, such a mapping is given in the INI file, it replaces the
; default mapping completely, i.e. all desired mapping must be defined here.
; Note that an empty [Multikeys] section results in no mappings at all, i.e.
; the default mappings are not used in this case.

; The following keys are mappable: 0-9, +, -, ., F1-F4

; The part before the equal sign specifies the key to be mapped and must be
; one of the mappable keys listed above.

; The part after the equal sign lists one or more characters to be produced
; if FUNC is active.

; If only one character is given, this character is produced immediately.

; If several characters are given, the user browses through the given
; characters by pressing the same key repeatedly. The current character is
; accepted after the multikey timeout (see "Multikey Timeout" in
; section "Settings"). A list of characters must be separated by commas.
; The program is smart enough to be able to distinguish between a comma as a
; separator and a comma as a definition character. If the final character on
; a line is a comma, the definition continues on the next line.

; In addition to a normal character a scancode/ASCIIcode-pair can be
; specified using the syntax <SSAA>: S and A are hex digits enclosed by angle
; brackets. SS specifies the scancode and AA the ASCII code to be produced.
; Note that the space character must be specified in this way because all
; whitespace is ignored.

; RAPHAL knows the scancodes of all ASCII characters, the German umlauts and
; the sz ligature (sharp s). If a different character is given, the scancode
; FF is produced. If the correct scancode is required to be produced for such
; keys, you have to specify it with the angle-bracket notation. Note that by
; default RAPHAL produces scancodes as on the German keyboard.

; Note that the default mapping is shown on the keyboard itself. If a wildly
; different mapping is used, the user is probably confused but it is OK to
; e.g. remove the lower case characters or the German umlaut characters if

```

```

; they are not needed.

; Finally, note that the semicolon must be escaped by a backslash so that it
; is not treated as the start of a comment.

F1=<3F00> ; F5
F2=<4000> ; F6
F3=<4100> ; F7
F4=<4200> ; F8
0=<3920> ; Space
1=S,T,U,Ü,s,ß,t,u,ü
2=V,W,X,v,w,x
3=Y,Z,y,z
4=J,K,L,j,k,l
5=M,N,O,Ö,m,n,o,ö
6=P,Q,R,p,q,r
7=Ä,Å,B,C,a,ä,b,c
8=D,E,F,d,e,f
9=G,H,I,g,h,i
+*=#,&<>@[,\,]^
-/,!,",$,%,',(,)=
.,,:.\|;_,-`,`{,|,},~

[Alphabet Keys]
; Definition of the sequence of characters the user can step through with the
; A->Z and the Z->A keys.
; When pressing A->Z or Z->A the currently chosen key is used as the starting
; point for the browsing but only if this key is contained in the alphabet
; key list. Otherwise the A->Z or Z->A key is ignored. To avoid confusion all
; the keys from the multikey definitions above should be included in the
; alphabet list.
A,Ä,Å,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,Ö,P,Q,R,S,T,U,Ü,V,W,X,Y,Z,
a,ä,å,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,ö,p,q,r,s,t,u,ü,v,w,x,y,z,
<3920>,>!,",#,$,%&,'(,),*,,,/,;:\|<,>,@,[,\,],^,_,`,`{,|,},~

```

RAPINFO

RAPINFO ist ein Programm, das verschiedene interne Informationen über den Remote Agent PC ausgibt. Diese sind normalerweise uninteressant, können aber im Supportfall wichtige Hinweise geben. Das Programm wird einfach durch Eingabe von RAPINFO auf der DOS-Kommandozeile gestartet.

Ist eine ISA-Videokarte an den Remote Agent PC angeschlossen und auch aktiv (d. h. die Bildschirmausgabe wird nicht auf das LCD umgeleitet), werden die Informationen einfach ohne Benutzerinteraktion auf den Bildschirm ausgegeben. Diese Ausgabe kann auch wie üblich in eine Datei umgeleitet werden, um diese etwa in einem Supportfall per EMail zu verschicken.

Da aber normalerweise am Remote Agent PC keine Videokarte mit entsprechendem Bildschirm zur Verfügung steht und die Information

bei normaler Ausgabe auf das LCD einfach durchlaufen würde, ohne daß sie gelesen werden könnte, erkennt RAPINFO, wenn die Bildschirmausgabe auf das LCD umgelenkt ist. In diesem Fall werden die Informationen einzeln auf das LCD ausgegeben, wobei auf dessen beschränkte Größe Rücksicht genommen wird. Außerdem muß der Benutzer per Tastendruck weiterblättern. Dabei gilt, daß mit der ENTER-Taste fortgesetzt und mit der C-Taste abgebrochen wird. RAPINFO gibt auch einen diesbezüglicher Hinweis am Beginn aus.

Die Ausgabe ist in zwei große Blöcke eingeteilt: allgemeine Information und EEPROM-Inhalt. Diese beiden Blöcke können jeweils als ganzes übersprungen werden, wenn auf die Frage `Display info?` bzw. `Display EEPROM?` mit „No“ geantwortet wird. Jedesmal, wenn RAPINFO auf eine Taste wartet, kann außerdem durch Drücken der C-Taste der aktuelle Block beendet werden.

RAPINFO läuft nur am Remote Agent PC, da nur dort die auszugebenden Informationen zur Verfügung stehen. Auf einem normalen PC beendet sich RAPINFO sofort mit der Meldung `No information available`.

Wenn einmal etwas nicht funktioniert

Wenn Probleme mit dem Remote Agent PC auftauchen und diese nicht durch Studium dieses Handbuchs zu lösen sind, können Sie eine Anfrage an die EMail-Adresse support@demmel.com stellen. Je genauer Sie das Problem beschreiben, desto schneller kann Abhilfe geleistet werden. Die neueste Version von RAPHAL ist immer im Internet unter <http://www.demmel.com> zu finden.