

GDP340

Bildschirmgrafikbaugruppe

für 640*480 bis 1024*766 Bildpunkte in 16 Farben
mit eigenem Grafik-Subprozessor TMS34010.

348kByte VideoRAM, 512kByte bis 8MByte Arbeitsspeicher
und 2 EPROMs bis 2MByte.

Passend zu VGA-Monitoren der entsprechenden Auflösung.

Baugruppe : GDP340

Leiterplatte : E176A-9212

Betriebssoftware : V 2.0

Revision : 1.1

Datum :

Autor : Reinhard Niebur

Copyright : Elzet 80
Vaalserstr. 148
52074 Aachen

ELZET 80 GmbH & Co KG behält sich insbesondere das Recht vor, Betriebsvorschriften und Dokumentation bei Bedarf zu ändern. Wenn Zweifel über die Gültigkeit dieser Dokumentation bestehen, bitte bei ELZET nach der neuesten Version nachfragen.

Weder ELZET 80 noch der Autor haften für direkte oder indirekte Schäden, die aufgrund unsachgemäßer Anwendung oder Fehlern in Dokumentation und Software auftreten.

ELZET 80 haftet insbesondere nicht für die Folgen, die durch unsachgemäße Behandlung, Programmierung und Systemanalyse entstehen.

INHALT

1 Überblick	4
2 Hardware	5
Prozessor	5
Speicher	5
EPROM	5
RAM	6
Video-RAM	6
Videoerzeugung	7
Farbpalette	7
Videotakt	9
Mode-Port	10
Host-Interface	11
Interrupt	12
3 Software	13
TMS340SDK	13
GRAPHICS MANAGER GM	13
GM Funktionen	15
Fonts	18
Anhang A:	
Stecker	18
Anhang B:	
Steckbrücken	19

1. Überblick

Im Umfeld einer Steuerungs- oder Prüffeldapplikation mit ECB-Bus-Baugruppen wird die GDP340 hauptsächlich für die Darstellung von Meßwerten, Prozeßschaubildern oder für den Bedienerdialog verwendet. Sie kann 16 Farben aus einer Palette von 4096 auf handelsüblichen Analogmonitoren darstellen. Die Auflösung wird durch Software eingestellt.

Anders als bei üblichen Grafikkarten, die mit Peripheriebausteinen oder als Video-RAM aufgebaut sind, hat die GDP340 einen eigenen 32-Bit-Prozessor mit 40MHz Taktfrequenz, Cache, Barrel-Shifter, 31 32-Bit-Register und natürlich einer umfangreichen Grafikhardware. Der TMS34010 ist die Basis für die "TIGA"-Grafik, die vom PC bekannt ist. Der Befehlssatz enthält X/Y-Blocktransferoperationen und Füllanweisungen, die je nach Zustand spezieller Register gleichzeitig logische oder arithmetische Operationen mit den Source- und Destinationpixeln durchführen. Auf der GDP340 verfügt der Prozessor über bis zu 2MByte Eprom, bis zu 8MByte DRAM und 384KByte Dual-Port-Video-RAM. Er ist beliebig programmierbar - wozu ein C-Cross-Compiler für MS-DOS verfügbar ist - wird aber standardmäßig von ELZET 80 mit einem Programm (GRAPHICS MANAGER GM) geliefert, das bei den Grafikfunktionen TIGA-kompatibel ist.

Die GDP340 wird über eine GDP-seitig programmierbare Schnittstelle wie ein Peripherieport am ECB-Bus angesprochen. Sie empfängt Befehle und Parameter und führt sie dem internen Programm entsprechend aus. Der Standardbefehlssatz zeichnet Linien, Rechtecke, Polygone, Kreisbögen und Ovalstücke, füllt diese flächig oder mit Mustern, verschiebt Blöcke, schreibt Text in unterschiedlichen Größen und Fonts. Über 120 Funktionen stehen insgesamt zur Verfügung.

Zur Programmentwicklung oder auch zum Einsatz im IBM-PC wird eine Adapterkarte geliefert, mit der die GDP340 in einen PC-Slot gesteckt werden kann (IPC-GDP340IF).

Für Anwendungen, die keinen direkten Zugriff über den ECB-Bus erlauben, kann die GDP340 auf die LCD-Terminalbaugruppe INDUTERM aufgesteckt werden. Die Induterm hat mehrere serielle Schnittstellen, unter anderem einen 10MBit Link, Tastaturanschluß, Floppycontroller usw. und eignet sich daher gut für industrielle Bedienerführung. Allerdings ist eine Sonderversion der GDP mit Stecker für Sandwichaufbau notwendig.

Zu dieser Baugruppe ist eine Frontplatte lieferbar.

Für Minimalanwendungen ist bei Jahresabnahmen über 20 Stück eine Billigversion (GDP340E) der Baugruppe lieferbar, die maximal 640x480 darstellt, kein internes Eprom und weniger DRAM und VRAM hat. Das Betriebsprogramm muß heruntergeladen werden. Bitte anfragen.

2. Hardware

Prozessor

Auf den TMS34010 Grafikprozessor kann hier aus Platzmangel nicht näher eingegangen werden. Wer sich intensiver mit ihm befassen will, sei auf das TMS34010 User's Guide von Texas Instruments verwiesen. Auf der GDP340 wird der Prozessor (IC4) durch den Quarzoszillator (IC5) mit 40MHz getaktet und erreicht damit eine Spitzengeschwindigkeit von 5 Millionen Befehlen pro Sekunde. Er besitzt einen dreifach gemultiplexten Adress-Datenbus, der mit IC6 bis IC10 gepuffert bzw. demultiplext wird.

Speicher

EPROM

Für nichtflüchtigen Programm- und Datenspeicher befinden sich auf der Baugruppe zwei 40-polige Sockel für 16Bit organisierte EPROMs (IC16, IC17). Es können 64K*16 (27C210) bis 1M*16 (27C280) Typen eingesetzt werden. Für 0 Waitstates müssen sie eine Zugriffszeit von 150 ns besitzen, es besteht aber auch die Möglichkeit, einen Waitstate einzufügen, um langsamere Typen nutzen zu können.

Adressbelegung: IC16 FB000000h, gespiegelt bis FB7FFFFFh
IC17 FB800000h, gespiegelt bis FBFFFFFFh

Steckbrücke J3-J8 (EPROM-Typ und Waitstates)

	IC16		IC17	
Type	J5	J6	J7	J8
27C210	offen	1/2	offen	1/2
27C220	offen	1/2	offen	1/2
27C240	geschlossen	1/2	geschlossen	1/2
27C280	geschlossen	2/3	geschlossen	2/3
Zugriffszeit	J3		J4	
	offen	geschlossen	offen	geschlossen
	150 ns	>150 ns	150 ns	>150 ns

RAM

Für den Arbeitsspeicher befinden sich auf der Baugruppe zwei 32-polige, abgewinkelte SIMM-Sockel für Standard DRAM-Module. Standardmäßig sind 2 256K*8(9) Module bestückt, bestückbar sind jedoch auch 1M*8(9) oder 4M*8(9) Module, also 8MByte maximal. Die Zugriffszeit darf maximal 80 ns betragen.

Adressbelegung: FC000000h, gespiegelt bis FFFFFFFFh

Video-RAM

Zur Speicherung der Pixeldaten befindet sich auf der GDP340 384KByte Video-RAM. Es ist mit speziellen 64K*4 organisierten Video-DRAMS (VRAM) ausgeführt. Sie besitzen neben ihrem Standard-DRAM-Interface ein Schieberegister mit 256 Bit Breite, das man mit einem speziellen Zugriff über das Standard-Interface mit einer kompletten Reihe aus der DRAM-Matrix füllen kann. Die Video-Controller-Hardware im TMS34010 sorgt (bei richtiger Initialisierung) automatisch dafür, daß im nicht sichtbaren Bereich einer jeden Zeile (HSync) eine neue Reihe der VRAMs in das interne Schieberegister geladen wird. Danach kann unabhängig vom Standard-Interface mit dem Pixeltakt ein Pixel nach dem anderen aus dem Schieberegister ausgelesen werden, und auf dem Monitor dargestellt werden. Das Standard-Interface steht damit dem Prozessor fast 100-prozentig für die Manipulation des Bildspeichers zur Verfügung.

Adressbelegung: 00000000h .. 002FFFFFFh

Videoerzeugung

Farbpalette

Bei der GDP340 werden die aus den VRAMs getakteten Pixel nicht sofort auf den Monitor gegeben. Sie durchlaufen erst noch eine Farbpalette TMS34070 (IC36), mit der es möglich wird, 16 Farben aus einer Palette von 4096 Farben zu erzeugen. Zusätzlich sind in dem Baustein noch 3 Videoverstärker enthalten, die direkt 75Ohm-Kabel treiben können. Von hier werden die Videodaten über Impedanzanpaßungsglieder (R12 bis R20) zusammen mit den über IC32 gepufferten Horizontal- und Vertikalsynchronsignalen auf eine 15 polige HD-Buchse (ST2) mit PC-VGA-Belegung gegeben. Parallel dazu liegen sie noch auf einem 10 poligen Pfostenstecker (ST3), für die Übergabe auf PC-GDP340IF.

Anschlußbelegung ST2 (Video, HD-15 Buchse)

Pin Nummer	Signal	Funktion
1	R	Videosignal ROT
2	G	Videosignal GRÜN
3	B	Videosignal BLAU
4	-	nicht belegt
5	0V	Masse für Sync-Signale
6	0V	Masse für ROT
7	0V	Masse für GRÜN
8	0V	Masse für BLAU
9	-	nicht belegt
10	0V	Masse für Sync-Signale
11	-	nicht belegt
12	-	nicht belegt
13	BHSYNC	Horizontal-Synchron-Impuls
14	BVSYNC	Vertikal-Synchron-Impuls
15	-	nicht belegt

Anschlußbelegung ST3 (Video, Pfostenstecker)

Pin Nummer	Signal	Funktion
1	R	Videosignal ROT
2	0V	Masse für ROT
3	G	Videosignal GRÜN
4	0V	Masse für GRÜN
5	B	Videosignal BLAU
6	0V	Masse für BLAU
7	BHSYNC	Horizontal-Synchron-Impuls
8	0V	Masse für Sync-Signale
9	BVSYNC	Veritkal-Synchron-Impuls
10	VMUX	Mode-Port D13

Videotakt

Da der TMS34010 mit nahezu beliebigen Grafikformaten arbeiten kann, wurde auf der GDP340 mit dem Video-Taktgenerator ICS1394-045 (IC37) eine komfortable Möglichkeit geschaffen, für die unterschiedlichsten Grafikformate Videotaktfrequenzen von 0.895 MHz bis 90 MHz zu erzeugen. Sinnvoll ist der Bereich von 14.318 MHz (512*256) bis 65.000 MHz (1024*766). Die Frequenz kann durch Schreiben auf **Adresse** 00300000h mit den Datenbits D4 bis D0 eingestellt werden.

D4..D0	Frequenz/MHz	D4..D0	Frequenz/MHz
0	25.175	16	42.000
1	14.318	17	44.000
2	19.000	18	48.000
3	27.257	19	50.000
4	28.322	20	52.500
5	16.257	21	55.000
6	30.000	22	57.500
7	32.000	23	60.000
8	-	24	65.000
9	-	25	70.000
10	34.000	26	75.000
11	36.000	27	80.000
12	44.900	28	90.000
13	24.000	29	7.159
14	38.000	30	1.789
15	40.000	31	0.895

Mode-Port

Zur software-mäßigen Einstellung einiger Optionen ist auf der GDP340 ein 16 Bit Schreib-Lese-Register vorhanden (IC31, IC32 und IC37). Es liegt auf der gleichen **Adresse** wie der Video-Taktgenerator (00300000h).

Daten	Schreiben	Lesen
D3..D0	Videotakt-Selektierung	Hexschalter SW 1
D4	Videotakt-Selektierung	Vsync
D7..D5	nicht benutzt	nicht benutzt
D8	Command Load für TMS34070	nicht benutzt
D9	Line Load für TMS34070	nicht benutzt
D10	Hsync-Polarität	nicht benutzt
D11	Vsync-Polarität	nicht benutzt
D12	VCLK = Dotclk / 4 oder 8	nicht benutzt
D13	frei benutzbares Signal an ST3	nicht benutzt
D14	nicht benutzt	nicht benutzt
D15	ROMMAP (nicht benutzt)	nicht benutzt

Host-Interface

Die Basisadresse ist mit dem GAL IC2 auf D0h im Z80-E/A-Bereich festgelegt, eine Änderung ist durch ein Spezial-GAL möglich. Die Baugruppe belegt 8 Adressen für den sogenannten Hostport des TMS34010. Er gliedert sich in je 16Bit Daten und Steuerwort und einen 32-Bit Speicherzeiger in den TMS34010-Speicherbereich. Wird die Baugruppe zusammen mit der PC-GDP340IF im PC betrieben, liegt die Basisadresse im Speicherbereich auf CFxxxh. Die Umschaltung zwischen PC- und ECB-Bus erfolgt mit Steckbrücke J2.

Steckbrücke J2 (PC/ECB) und Adressbelegung des Host-Interface

	PC: J2 gesteckt			ECB: J2 offen
Adresse	Standard: CFxxxh 'little Endian' (Intel)			Standard: D0h 'big Endian' (Motorola)
Einstellung	PC-GDP340 J1/SW1			GAL
	J1 gesteckt	J1 offen	SW1	
	Cxxxh	Dxxxh	x0xxxh..xFxxxh	
Data	xx000h..xxCFFh			x0h..x1h
Control	xxD00h..xxDFFh			x6h..x7h
Adr. low	xxE00h..xxEFFh			x4h..x5h
Adr. high	xxF00h..xxFFFh			x2h..x3h

Interrupt

Die GDP340 hat ein vektorinterruptfähiges ECB-E/A-Businterface mit festem Vektor F0h, kann aber auch wahlweise einen nichtvektorierten Interrupt auf Busleitung 21a ausgeben.

Steckbrücke J1 (Interrupt)

J1 geschlossen	Vektorinterrupt auf ECB-INT (21c) Vektor: F0h, nicht änderbar
J1 offen	nicht vektorisierter Interrupt auf ECB-IRQ (21a)

3. Software

Der Aufbau der GDP340 mit einem richtigen Grafikprozessor ist ideal für industrielle Anwendungen, da der Bildaufbau in der Regel nicht durch den Steuerungsrechner erfolgen kann. Dessen Kapazität reicht dazu nicht aus, auch wären die großen Datenmengen hinderlich. Die großen EPROM-Bereiche der GDP340 erlauben deshalb das Ablegen von Symboldatenbanken und ganzen Prozeßfließbildern, der auf 8MByte aufrüstbare DRAM-Bereich faßt viele parallele Bilder, die wechselweise dargestellt werden können.

TMS340SDK

Für den 34010 sind sowohl ein Assembler als auch ein C-Compiler erhältlich, so daß Prozeßdarstellungsprogramme etc. selbst erstellt werden können. Zum TI-Entwicklungspaket gehören eine Grafik- und eine Mathematik-Funktionsbibliothek, die alle gängigen Anwendungen abdecken. Für die Textgestaltung werden Standardfonts als Bibliothek geliefert.

GRAPHICS MANAGER GM

Für alle, die den Grafikprozessor nicht selbst programmieren wollen, wird die GDP340 standardmäßig mit einem EPROM ausgeliefert, in dem ein Kommunikationsprogramm mit dem Host-Rechner ist. Es nennt sich GRAPHICS MANAGER (GM), und stellt dem Host über 120 Grafikfunktionen zur Verfügung, die eine sinnvolle Untermenge, des vom PC bekannten "TIGA"-Interface, darstellen. Auf der Hostseite gibt es von ELZET 80 C-Funktionsbibliotheken, die die Kommunikation mit der TMS34010-Seite des GRAPHICS MANAGERS übernehmen und dem Anwender damit von der 'Bitfriemelei' befreien, um z.B. eine Linie von X1,Y1 noch X2,Y2 auf dem Monitor erscheinen zu lassen. Unter GM ist es dann nur noch ein C-Funktionsaufruf: `draw_line(x1,y1,x2,y2)`.

Auf der Hostseite stehen zu Zeit folgende Implementierungen zur Verfügung:

- IBM PC oder Kompatible, MS-C Version 6.0
- Z280, Softtools C
- OS-9/68030, Standard-C-Compiler

Die Implementierungen sind nur als Beispiele anzusehen, da gerade im Steuerungsbereich nicht jede Hardware bzw. nicht jedes Betriebssystem unterstützt werden kann. Darum wird die Hostseite des GRAPHICS MANAGERS inklusive der Quelltexte geliefert, so daß, wenn es notwendig ist, leicht Anpassungen vorgenommen werden können.

GM Funktionen

Funktionsname	Beschreibung
bitblt	Transfer bit-aligned block
clear_frame_buffer	Clear frame buffer
clear_page	Clear current drawing page
clear_screen	Clear screen
cpw	Compare point to clipping window
cvxyl	Convert x-y position to linear address
decode_rect	Decode rectangular image
delay	Delay n frames
delete_font	Delete font
draw_line	Draw line
draw_oval	Draw oval
draw_ovalarc	Draw oval arc
draw_piearc	Draw pie arc
draw_point	Draw point
draw_polyline	Draw polyline
draw_rect	Draw rectangle
encode_rect	Encode rectangular image
field_extract	Extract field from TMS340 graphics processor memory
field_insert	Insert field into TMS340 graphics processor memory
fill_convex	Fill convex polygon
fill_oval	Fill oval
fill_piearc	Fill pie arc
fill_polygon	Fill polygon
fill_rect	Fill rectangle
frame_oval	Fill oval frame
frame_rect	Fill rectangular frame
get_colors	Get colors
get_config	Get hardware configuration information
get_curs_state	Get graphics cursor state
get_curs_xy	Get graphics cursor position
get_env	Get graphics environment information
get_fontinfo	Get font information
get_modeinfo	Get graphics mode information
get_nearest_color	Get nearest color
get_offscreen_memory	Get off-screen memory
get_palet	Get entire palette
get_palet_entry	Get single palette entry
get_pixel	Get pixel
get_pmask	Get plane mask
get_ppop	Get pixel processing operation code
get_textattr	Get text attributes
get_text_xy	Get text x-y position

get_transp	Get transparency flag
get_vector	Get trap vector
get_windowing	Get window clipping mode
get_wksp	Get workspace information
gsp_calloc	Allocate and clear TMS340 graphics processor heap memory
gsp_free	Free previous allocated TMS340 graphics processor heap memory
gsp_malloc	Allocate TMS340 graphics processor heap memory
gsp_init	Initialize TMS340 graphics processor heap memory
gsp_realloc	Realloc previous allocated TMS340 graphics processor memory
gsp2gsp	Transfer from one location to another within TMS340 graphics processor memory
gsp2host	Transfer from TMS340 graphics processor memory to host memory
host2gsp	Transfer from host memory to TMS340 graphics processor memory
in_font	Verify characters in font
install_font	Install font
install_hard_font	Install GM predefined fonts
init_palet	Initialize palette
init_text	Initialize text
lmo	Find leftmost one
move_pixel	Move pixel
page_busy	Get page busy status
page_flip	Flip display and drawing pages
patnfill_convex	Fill convex polygon with pattern
patnfill_oval	Fill oval with pattern
patnfill_piearc	Fill pie arc with pattern
patnfill_polygon	Fill polygon with pattern
patnfill_rect	Fill rectangle with pattern
patnframe_oval	Fill oval frame with pattern
patnframe_rect	Fill rectangular frame with pattern
patnpen_line	Draw line with pen and pattern
patnpen_ovalarc	Draw oval arc with pen and pattern
patnpen_piearc	Draw pie arc with pen and pattern
patnpen_point	Draw point with pen and pattern
patnpen_polyline	Draw polyline with pen and pattern
peek_breg	Peek at B-file register
pen_line	Draw line with pen
pen_ovalarc	Draw oval arc with pen
pen_piearc	Draw pie arc with pen
pen_point	Draw point with pen
pen_polyline	Draw polyline with pen
poke_breg	Poke value into B-file register
put_pixel	Put pixel
rmo	Find rightmost one
seed_fill	Seed fill

seed_patnfill	Seed fill with pattern
select_font	Select font
set_bcolor	Set background color
set_clip_rect	Set clipping rectangle
set_colors	Set foreground and background colors
set_config	Set hardware configuration
set_curs_shape	Select a new graphics cursor shape
set_curs_state	Enable or disable graphics cursor
set_curs_xy	Set graphics cursor x-y position
set_cursattr	Change the display attributes of the current active graphics cursor
set_draw_origin	Set drawing origin
set_dstbm	Set destination bit map
set_fcolor	Set foreground color
set_hard_curs_shape	Select a new GM predefined graphics cursor shape
set_hard_patn	Set GM predefined fill pattern
set_palet	Set multiple palette entries
set_palet_entry	Set single palette entry
set_patn	Set fill pattern
set_pensize	Set pen size
set_pmask	Set plane mask
set_ppop	Set pixel processing operation code
set_srcbm	Set source bit map
set_text_xy	Set text x-y position
set_textattr	Set text attributes
set_vector	Set trap vector
set_windowing	Set window clipping mode
set_wksp	Set workspace information
styled_line	Draw styled line
styled_oval	Draw styled oval
styled_ovalarc	Draw styled oval arc
styled_piearc	Draw styled pie arc
swap_bm	Swap source and destination bit maps
text_out	Output text
text_outp	Output text at current x-y position
text_width	Get width of text string
transp_off	Turn transparency off
transp_on	Turn transparency on
wait_scan	Wait for scan line
zoom_rect	Zoom rectangle

Fonts

Font Name	Font Größe in Pixel															Typ
Arrows							25		31							M
Austin		11		15			20		25			38		50		P
Corpus Christi		15		16			26		29			49				M
Devonshire							23		28			41				P
Fargo							22		26			38				P
Galveston			12	15			21	22	28			42				P
Houston				14	17		20		26			38		50		P
Luckenbach	07															P
Math				16	19		24		32			44		64		P
San Antonio							22		28			40				P
System					16		24									B
Tampa					18		22		30			42				P
Ti Art Nouveau							22		28			41		54	82	P
Ti Bauhaus		11		14	17	19	22	24	28			43		56		P
Ti Cloister									27			40				P
Ti Dom Casual							23	25	30			42	46			P
Ti Helvetica		11		15	18	20	22	24	28	32	36	42		54	82	P
Ti Park Avenue				15	18	21	23	25	28			43		54		P
Ti Typewriter Elite		11		14	16	18	20	22	26			38				M
Ti Roman		11		14	16	18	20	22	26	30	33	38		52	78	P

Anhang A Stecker

<u>Stecker</u>	<u>Seite</u>
ST2 (Video, HD-15 Buchse)	8
ST3 (Video, Pfostenstecker)	9

Anhang B Steckbrücken

<u>Brücke</u>	<u>Seite</u>
J3-J8 (EPROM-Typ und Waitstates)	6
J2 (PC/ECB)	12
J1 (Interrupt)	12