



# ST6240-LCD-Starterkit

**Zum Programmieren der ST6240-LCD-Microcontroller ist dieses Original-SGS-Thomson-Starterkit mit fertig aufgebautem und getestetem Programmiergerät, Software und Original-Datenbüchern ausgestattet.**

## Allgemeines

Nach der Vorstellung eines Starterkits für ST62-Microcontroller im unteren Preissegment im „ELVjournal“ 2/98 beschreiben wir nun eine komplette Entwicklungsumgebung für ST62-Prozessoren zum Ansteuern von LC-Displays.

Die Hardware des Starterkits besteht aus einem komplett aufgebauten und getesteten Programmierboard mit 128-Segment-LC-Display und einer Tastatur mit 16 Tasten. Weiterhin gehören zur Hardware das PC-Anschlußkabel und das Steckernetzteil sowie ein Microcontroller des Typs ST62E40 (EPROM-Version).

Eine umfangreiche Dokumentation unterstützt die Arbeit mit dem Starterkit. So sind das User Manual, das ST62-LCD-Driver Databook und das User Manual für die Softwaretools enthalten.

Die Software besteht aus Assembler, Linker und Simulator auf einer 3,5"-Diskette. Des weiteren liegt eine Demo-Version des ST6-Realizers bei.

Das vielseitig nutzbare Hardware-Board des Starterkits ist Evaluations-, Simulations- und Emulationsboard in einem. In

Verbindung mit einem PC stellt die Hardware das Interface zum Software-Simulator dar.

Das Board beinhaltet die ST6240-EPROM/EEPROM-Programmierfunktion, den Anschluß zur „in-circuit-Programmierung“ von allen ST624x-Prozessoren sowie eine parallele Schnittstelle zum Anschluß an den PC.

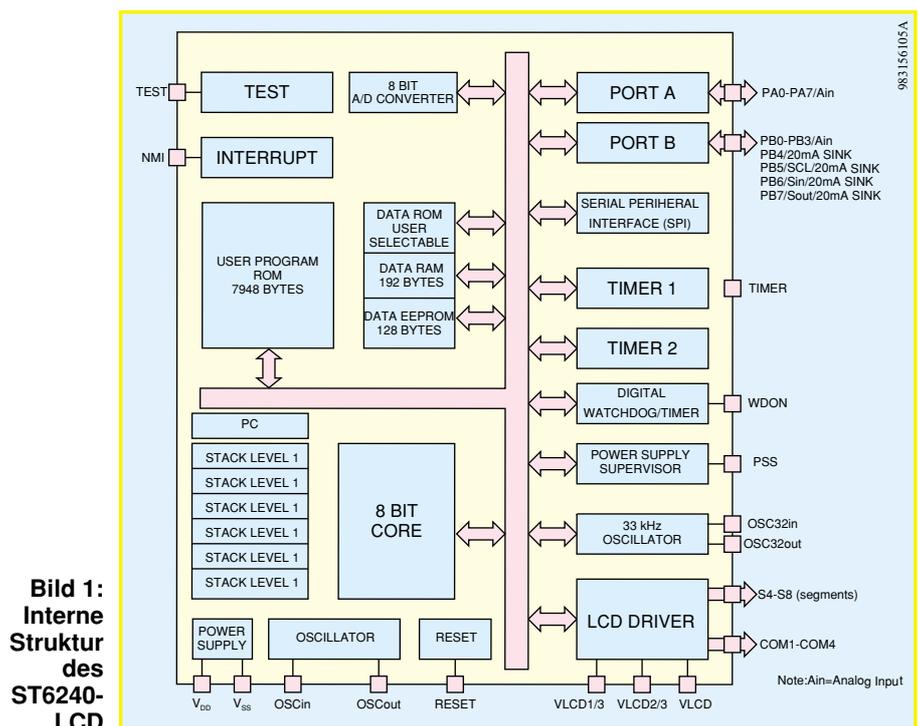
Die Prozessoren der ST624x-Reihe sind sowohl in EPROM-Version (mit UV-Licht löschbar) für Prototypen und Kleinserien als auch in OTP-Variante (one time programmable) lieferbar.

Die EPROM-Version bietet dabei die Möglichkeit zum einfachen Software-Update. Für große Serien bietet SGS-Thomson maskenprogrammierte ROM-Versionen als besonders kostengünstige Alternative.

Die Prozessoren sind in der Lage, bis zu 180 Segmente, aufgeteilt in 4 Backplanes mit jeweils 45 Segmenten, anzusteuern. Tabelle 1 zeigt die zur Verfügung stehenden Varianten dieses Prozessortyps. Mit bis zu 8 k x 8 Programm-Memory (ROM), 192 x 8 Bit RAM und 24 x 8 Bit LCD-RAM sind die Prozessoren vielseitig einsetzbar. Der ST6240 verfügt weiterhin über ein 128 x 8 Bit EEPROM, einen 8 Bit AD-Wandler mit bis zu 12 Analogeingängen, ein 8 Bit synchrones Serial-Peripheral-Interface (SPI), 2 Timer jeweils mit 8-Bit-Counter und einen Digital-Watchdog (DWD).

Das Blockschaltbild in Abbildung 1 zeigt die interne Prozessorstruktur und Tabelle 2 die Pinbelegung des Controllers im QFP80-Gehäuse.

In Verbindung mit einem PC kann das Starterkit-Board direkt als Hardware-Interface für den Software-Simulator genutzt werden. Die Werte des Simulators sind



**Bild 1: Interne Struktur des ST6240-LCD**

**Tabelle 1: ST624x-Microcontroller**

ST 62	ROM	RAM	LCD RAM	EEPROM	I/O	A/D	LED	LCD	8-Bit Timer	SPI	PACKAGE
ST 6240	8 K	192 Byte	24	128 Byte	16	12	4	4 x 45	2	1	QFP 80
ST 6242	8 K	128 Byte	24		10	6	4	4 x 40	1	1	QFP 64
ST 6245	4 K	128 Byte	12	64 Byte	11	7	4	4 x 24	2	1	QFP 52

dann direkt auf dem LC-Display des Starterkits darzustellen. Genauso besteht die Möglichkeit, analoge oder digitale Werte von den I/O-Pins des ST624x in den Simulator zu laden.

Nach der Simulation kann das Programm mit Hilfe des OnBoard-Programmers in den zum Lieferumfang gehörenden Prozessor des Typs ST62E40 geladen werden.

Zum kompletten Test einer eigenen

lators sind softwaremäßig verschiedene Demonstrationsroutinen implementiert.

Wird das Programm des zum Lieferumfang gehörenden Prozessors gelöscht, so besteht jederzeit mit der beiliegenden Programmdiskette die Möglichkeit der Neuprogrammierung.

Die Hardware des Starterkits, dessen einfaches Blockdiagramm in Abbildung 2 dargestellt ist, bietet viele Möglichkeiten

AD-Wandler-Eingang, wobei im Interrupt-Mode (RT mit PB 1 verbunden) zusätzlich PB 1 als Portausgang genutzt wird.

Die Portausgänge PB 4 - PB 7 des Prozessors sind hochstromfähig und können im „Low“-Zustand bis zu 20 mA schalten. Zur Demonstration dieser Treiberfähigkeit ist über JP 1 an PB 4 direkt eine Leuchtdiode angeschlossen. Soll dieser Port-Ausgang andersweitig genutzt werden, so ist einfach JP 1 abzuziehen.

Ein 50 kΩ-Trimmer ist über JP 7 an Port PA 4 des Prozessors angeschlossen und dient zur Demonstration eines AD-Wandlers. Durch Abziehen des Kodiersteckers JP 7 ist auch dieser Port universell nutzbar.

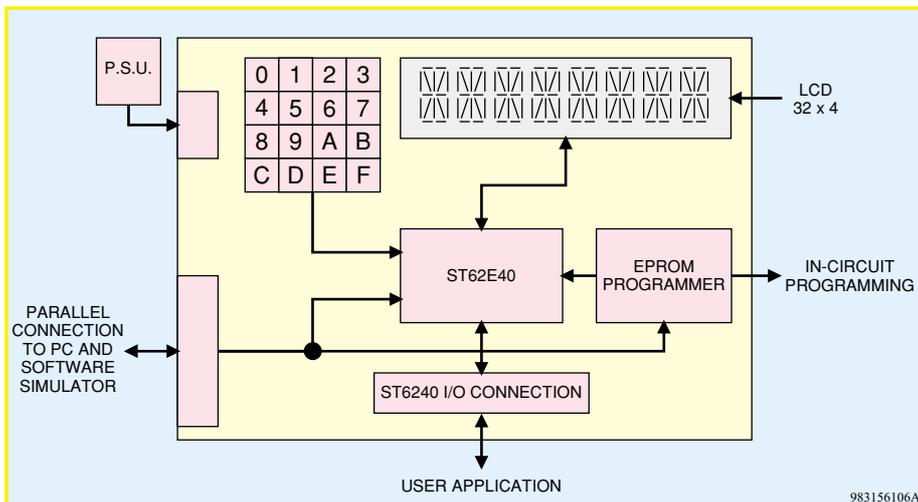
Zur Nutzung des SIMST6-Simulators ist das Starterkit mit LPT 1 oder LPT 2 (Parallelport) eines PCs zu verbinden. Das erforderliche Verbindungskabel gehört zum Lieferumfang des Starterkits.

Mit Hilfe der Kodierstecker JP 2 bis JP 4 erfolgt die Konfiguration des Boards. Die Position „user“ ist für eine Stand-alone-Anwendung oder im Simulator-Betrieb zu wählen, während für die Programmierung der Prozessoren die Jumper in Position „prog.“ zu stecken sind. Zu beachten ist dabei, daß PA 0, PA 1, PA 2 und NMI im „user-mode“ und PA 5, PA 6, PA 7 und Reset im „prog.“-Mode genutzt werden.

Im Stand-alone-Mode darf das Starterkit nicht mit dem PC verbunden sein. Der Controller arbeitet dann mit dem Programm im eigenen EPROM (mitgeliefertes Demonstrationsprogramm oder eigenes Programm).

Als Demoprogramme stehen eine Tastaturabfrage mit Anzeige und ein Voltmeter mit 20mV-Genauigkeit zur Verfügung.

Wie bereits erwähnt besteht die Software



**Bild 2: Vereinfachtes Blockdiagramm des ST6240-Starter-Kits**

Applikation besteht die Möglichkeit, eine externe Hardware über einen einfach nachzurüstenden I/O-Steckverbinder mit den Ports des Prozessors auf dem Starterkit zu verbinden.

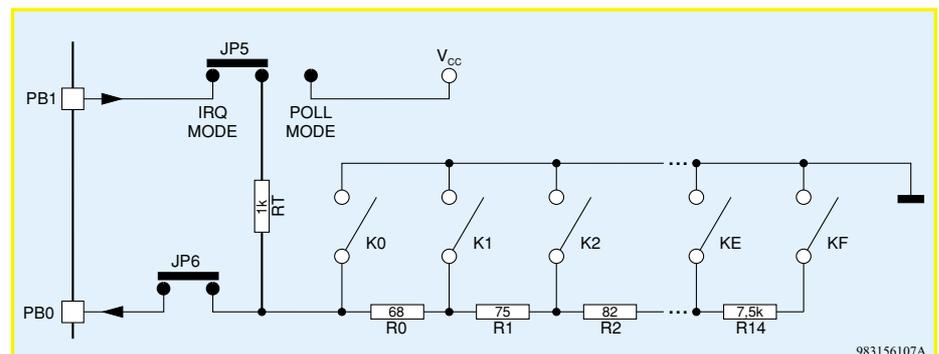
Des weiteren ist das vorhandene 32 x 4-LC-Display leicht durch ein kundenspezifisches Display zu ersetzen. Durch Nachrüsten einer 60poligen Stiftleiste sind außerdem umfangreiche eigene Displays anschließbar.

Da Microcontroller im 80poligen QFP-Gehäuse in der Praxis relativ schwierig zu handhaben sind, bietet das Board auch die Möglichkeit der „In-circuit“-Programmierung. „In-circuit“-Programmierung heißt, daß der Microcontroller über ein Verbindungskabel in der Applikationsschaltung des Anwenders programmiert wird. Alle OTP- und EPROM-Prozessoren sind auf diese Weise im bereits eingelöteten Zustand programmierbar.

Der zum Starterkit gehörende Prozessor des Typs ST62E40 (EPROM-Version) ist bereits vorprogrammiert. Neben dem Übertragungsprotokoll für den SIMST6-Simu-

zur Testunterstützung. So ist zunächst das Board mit einem 8MHz-Taktozillator ausgestattet. Auf Wunsch ist dieser „Onboard“-Oszillator deaktivierbar und durch einen eigenen Takt zu ersetzen. Maximal zulässig sind beim ST6240 8,4 MHz.

Das 16-Tasten-Hexadezimal-Keyboard belegt, wie in Abbildung 3 zu sehen ist, nur einen einzigen Eingangsport des Prozessors. Über ein analoges Widerstands-Netzwerk ist die Tastatur mit PB0 des Prozessors verbunden. Dieser Port arbeitet als



**Bild 3: Abfrage einer 16fach-Tastatur über den Analogeneingang des Prozessors.**

aus einem leistungsfähigem Makroassembler, einem Linker und einem Simulator.

Der Assembler akzeptiert mit einem Texteditor geschriebene Source-Files und wandelt diese in einen vom ST6-Prozessor auszuführenden File. Mit Hilfe des Linkers wird ein Hexadezimal File im Intel-

Format generiert. Dieses File kann dann direkt in das EPROM des Prozessors geladen werden.

Im Simulator-Mode arbeitet das Starterkit mit der auf einem PC laufenden SIMST6-Simulator-Software. Hier besteht nun die Möglichkeit, selbstgeschrie-

bene Programme zu testen, wobei auch die IOs und die Takt-Frequenz simulierbar sind.

Mit dieser kompletten Entwicklungs-umgebung wird der Einstieg in die Welt der größeren Microcontroller von SGS-Thomson recht einfach gemacht. 

**Tabelle 2: Pinbelegung des ST6240 im QFP80-Gehäuse**

Pin-number	Pin-name	Pin-number	Pin-name	Pin-number	Pin-name	Pin-number	Pin-name
1	S 43	25	RESET	64	S 26	65	S 27
2	S 44	26	OSC <sub>OUT</sub>	63	S 25	66	S 28
3	S 45	27	OSC <sub>IN</sub>	62	S 24	67	S 29
4	S 46	28	WDON	61	S 23	68	S 30
5	S 47	29	NMI	60	S 22	69	S 31
6	S 48	30	TIMER	59	S 21	70	S 32
7	COM 4	31	PB7/S <sub>OUT</sub> <sup>(1)</sup>	58	S 20	71	S 33
8	COM 3	32	PB6/S <sub>IN</sub> <sup>(1)</sup>	57	S 19	72	S 34
9	COM 2	33	PB5/SCL <sup>(1)</sup>	56	S 18	73	S 35
10	COM 1	34	PB4 <sup>(1)</sup>	55	S 17	74	S 36
11	VLCD 1/3	35	PB3/A <sub>in</sub>	54	S 16	75	S 37
12	VLCD 2/3	36	PB2/A <sub>in</sub>	53	S 15	76	S 38
13	VLCD	37	PB1/A <sub>in</sub>	52	S 14	77	S 39
14	PA 7/A <sub>in</sub>	38	PB0/A <sub>in</sub>	51	S 13	78	S 40
15	PA 6/A <sub>in</sub>	39	OSC 32 <sub>OUT</sub>	50	S 12	79	S 41
16	PA 5/A <sub>in</sub>	40	OSC 32 <sub>IN</sub>	49	S 11	80	S 42
17	PA 4/A <sub>in</sub>			48	S 10		
18	TEST			47	S 9		
19	PA 3/A <sub>in</sub>			46	S 8		
20	PA 2/A <sub>in</sub>			45	S 7		
21	PA 1/A <sub>in</sub>			44	S 6		
22	PA 0/A <sub>in</sub>			43	S 5		
23	V <sub>DD</sub>			42	S 4		
24	V <sub>SS</sub>			41	PSS		

### Belichtungsvorgang

Zur Erzielung einer optimalen Qualität und Konturenschärfe bei der Herstellung von Leiterplatten mit den ELV-Platinenvorlagen gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Die transparente Platinenvorlage so auf die fotopositiv beschichtete Platine legen, daß die bedruckte Seite zur Leiterplatte hinweist, d. h. die auf der Vorlage aufgedruckte Zahl ist lesbar (nicht seitenverkehrt).
2. Glasscheibe darüberlegen, damit sich ein direkter Kontakt zwischen Platinenvorlage und Leiterplatte ergibt.
3. Belichtungszeit: 3 Minuten (1,5 bis 10 Minuten mit 300Watt-UV-Lampe bei einem Abstand von 30 cm oder mit einem UV-Belichtungsgerät).

### Achtung:

Bitte beachten Sie beim Aufbau von Bausätzen die Sicherheits- und VDE-Bestimmungen. Netzspannungen und Spannungen ab 42 V sind lebensgefährlich. Bitte lassen Sie unbedingt die nötige Vorsicht walten und achten Sie sorgfältig darauf, daß spannungsführende Teile absolut berührungssicher sind.

**9831541A** Leitungs-Zuordnungs-Tester, Sender

**9831542A** Leitungs-Zuordnungs-Tester, Empfänger

**9831573A** Reflexladeschaltung

**9831565A** 10mm-LED-Flasher

**9831575A** Solar-Motorschalter

**9831566A** Blitzentfernungsmesser

**9831439A** Medizin-Timer