

miniMODUL-552

Hardware-Manual

Ausgabe Januar 1999

Im Buch verwendete Bezeichnungen für Erzeugnisse, die zugleich ein eingetragenes Warenzeichen darstellen, wurden nicht besonders gekennzeichnet. Das Fehlen der © Markierung ist demzufolge nicht gleichbedeutend mit der Tatsache, daß die Bezeichnung als freier Warename gilt. Ebensovienig kann anhand der verwendeten Bezeichnung auf eventuell vorliegende Patente oder einen Gebrauchsmusterschutz geschlossen werden.

Die Informationen in diesem Handbuch wurden sorgfältig überprüft und können als zutreffend angenommen werden. Dennoch sei ausdrücklich darauf verwiesen, daß die Firma PHYTEC Meßtechnik GmbH weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgeschäden übernimmt, die auf den Gebrauch oder den Inhalt dieses Handbuches zurückzuführen sind. Die in diesem Handbuch enthaltenen Angaben können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die Firma PHYTEC Meßtechnik GmbH geht damit keinerlei Verpflichtungen ein.

Ferner sei ausdrücklich darauf verwiesen, daß PHYTEC Meßtechnik GmbH weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgeschäden übernimmt, die auf falschen Gebrauch oder falschen Einsatz der Hard- bzw. Software zurückzuführen sind. Ebenso können ohne vorherige Ankündigung Layout oder Design der Hardware geändert werden. PHYTEC Meßtechnik GmbH geht damit keinerlei Verpflichtungen ein.

© Copyright 2000 PHYTEC Meßtechnik GmbH, D-55129 Mainz.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Buches darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der Firma PHYTEC Meßtechnik GmbH unter Einsatz entsprechender Systeme reproduziert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Informieren Sie sich:

	EUROPA	NORD AMERIKA
Adresse:	PHYTEC Technologie Holding AG Robert-Koch-Str. 39 D-55129 Mainz GERMANY	PHYTEC America LLC 255 Ericksen Avenue NE Bainbridge Island, WA 98110 USA
Angebots Hotline:	+49 (800) 0749832 order@phytec.de	+1 (800) 278-9913 order@phytec.com
Technische Hotline:	+49 (6131) 9221-31 support@phytec.de	+1 (800) 278-9913 support@phytec.com
Fax:	+49 (6131) 9221-33	+1 (206) 780-9135
Web Seite:	http://www.phytec.de	http://www.phytec.com

2. Auflage Januar 1999

Einleitung	1
1 Kurzübersicht über das miniMODUL-552	3
1.1 Blockschaltbild	5
1.2 Ansicht des miniMODUL-552	6
2 Anschlußbelegung	7
3 Jumper	11
3.1 Spezielle Features,	13
3.2 Batteriepufferung von U5 J2	15
3.3 Serielle Schnittstelle J3, J4	15
4 Speichermodelle	17
4.1 Controlregister 1	19
4.2 Controlregister 2	24
4.3 Adreßregister	25
4.4 Maskenregister:.....	26
5 Flash-Speicher	29
6 Die Batteriepufferung	31
7 Technische Daten	33
8 Hinweise zum Umgang mit dem Modul	35
A Anhang: Revisionswechsel des miniMODUL-552	37
Index	39

Bild- und Tabellenverzeichnis

Bild 1:	Blockschaltbild	5
Bild 2:	Ansicht des miniMODUL-552 (Bestückungsseite).....	6
Bild 3:	Ansicht des miniMODUL-552 (Lötseite)	6
Bild 4:	Lage der Pins	8
Bild 5:	Zählweise der Jumper.....	11
Bild 6:	Lage der Jumper miniMODUL-552 (Lötseite)	11
Bild 7:	Default-Speichermodell nach Hardware-Reset	18
Bild 8:	Flash-Programmiermodell des miniMODUL-552	20
Bild 9:	Aufteilung des I/O-Bereichs.....	21
Bild 10:	Beispiel-Speichermodell.....	28
Bild 11:	Speicherbereiche des Flash	29
Bild 12:	Mechanische Abmaße	33
Tabelle 1:	Pinout des miniMODUL-Connectors.....	9
Tabelle 2:	Jumperbelegung.....	12
Tabelle 3:	Revisionswechsel miniMODUL-552	37

Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt nur die Schaltung und Funktionen des miniModul-552, nicht aber den Controller 80C552 selbst. Es wird ergänzt durch das entsprechende Controllerhandbuch z.B. "80C552 User's Manual " sowie die Dokumentation zu gegebenenfalls mitgelieferter Software. Bitte beachten Sie daher auch diese Dokumentationen.

In diesem Handbuch sowie im dazugehörigen Schaltplan werden Low-aktive Signale durch einen Schrägstrich "/" vor dem Signalnamen gekennzeichnet (z.B. "/RD"). Die Darstellung "0" deutet auf eine logische Null oder low-Pegel hin, während "1" für eine logische Eins oder high-Pegel steht.

Anmerkungen zum EMV-Gesetz für das miniMODUL-552



Das miniMODUL-552 (im Folgenden Produkt genannt) ist als Zulieferteil für den Einbau in ein Gerät (Weiterverarbeitung durch Industrie (siehe § 5 Abs. 5 EMVG)) bzw. als Evaluierungsboard für den Laborbetrieb (zur Hardware- und Softwareentwicklung) bestimmt.

Achtung!

Das Produkt ist ESD empfindlich und darf nur an ESD geschützten Arbeitsplätzen von geschultem Fachpersonal ausgepackt und gehandhabt bzw. verarbeitet werden. Im Betrieb dürfen ohne weitere Schutzbeschaltung und Prüfung keine Leitungen von mehr als 3 m Länge an die Verbinder angeschlossen werden.

Das Produkt erfüllt die Anforderungen des EMVG (CE-Konformität) nur für den in diesem Handbuch beschriebenen Anwendungsbereich unter Einhaltung der gegebenen Hinweise zur Inbetriebnahme.

Nach dem Einbau in ein Gerät oder bei Änderungen/Erweiterungen an diesem Produkt muß die Konformität nach dem EMV-Gesetz neu festgestellt und bescheinigt werden. Erst danach dürfen solche Geräte in Verkehr gebracht werden.

Auszug aus dem EMVG § 5 Abs. 5

Geräte, die ausschließlich zur Verwendung in eigenen Laboratorien, Werkstätten und Räumen hergestellt, Anlagen, die erst am Betriebsort zusammengesetzt werden, und Netze bedürfen keiner EG-Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung.

Dies gilt auch für Bausätze, die ausschließlich für Funkamateure im Sinne des § 1 Abs. 2 hergestellt und bestimmt sind.

Geräte, die ausschließlich als Zulieferteile oder Ersatzteile zur Weiterverarbeitung durch Industrie, Handwerk oder sonstige auf dem Gebiet der elektromagnetischen Verträglichkeit fachkundige Betriebe hergestellt und bereitgehalten werden, brauchen weder die Schutzanforderungen gemäß § 4 Abs. 1 einzuhalten noch bedürfen sie einer EG-Konformitätserklärung oder CE-Kennzeichnung, vorausgesetzt, es handelt sich dabei nicht um selbständig betreibbare Geräte.

Das miniMODUL-552 ist ein Modul aus der Serie der nano-/micro-/miniModule der Firma PHYTEC, die eine Bestückung mit verschiedenen Controllern erlauben, und dadurch eine Vielzahl von Funktionen und Konfigurationen ermöglichen.

PHYTEC unterstützt alle gängigen 8- und 16-Bit-Controller auf zwei Arten:

- (1) als Grundlage für Starter Kits, die die Kombination mit benutzer-eigenen Schaltungen auf einem eigens dafür vorgesehenen Wrap-Feld erlauben und
- (2) als universelle, sofort einsetzbare, voll funktionsfähige micro- und miniMODULE, die direkt in die benutzereigene Peripherie-Schaltung eingesteckt werden können.

Mit dem Konzept der Microcontroller-Module von PHYTEC ist es Entwicklungsingenieuren möglich, Entwicklungszeiten zu verkürzen, Entwicklungskosten zu reduzieren und die Durchführung eines Projektes von der Idee bis zur Markteinführung wesentlich zu beschleunigen. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an folgende Adressen:

	EUROPA	NORD AMERIKA
Adresse:	PHYTEC Technologie Holding AG Robert-Koch-Str. 39 D-55129 Mainz GERMANY	PHYTEC America LLC 255 Ericksen Avenue NE Bainbridge Island, WA 98110 USA
Web Seite:	http://www.phytec.de	http://www.phytec.com
e-mail:	info@phytec.de	info@phytec.com
Tel.:	+49 (6131) 9221-0	+1 (800) 278-9913
Fax:	+49 (6131) 9221-33	+1 (206) 780-9135

1 Kurzübersicht über das miniMODUL-552

Das miniMODUL-552 ist ein universelles Minicontrollerboards im Scheckkartenformat, das wie ein "großer Chip" auf Ihre eigene Anwendungsumgebung aufgesteckt werden kann. Das miniMODUL-552 basiert auf dem Microcontroller 80C552 von VALVO/PHILIPS. Da diese Module annähernd pinkompatibel zum miniMODUL-535 sind, können sie gegebenenfalls alternativ zu diesem eingesetzt werden.

Die controllerspezifischen Eigenschaften entnehmen Sie bitte dem Handbuch zum jeweiligen Microcontroller, im Hardware-Manual zum miniMODUL-552 wird auf keinerlei Besonderheiten der speziellen Derivate näher eingegangen, da diese für die grundlegende Funktion des miniMODUL-552 ohne Belang sind.

Das miniMODUL-552 bietet folgende Features:

- Rechner im Scheckkartenformat 55 x 85 mm durch Einsatz moderner SMD-Technik
- Controller PCB80C552 von VALVO/PHILIPS, befehlskompatibel zur Familie der 8051-Prozessoren von INTEL
- Verbesserte Störsicherheit durch Multilayer-Technik
- Aufsetzbar auf die Anwendungsschaltung wie ein großer Chip
- Einzige Versorgungsspannung 5 V, typ. <100 mA
- Bis zu 512 kByte Flash on-board (PLCC)
- on-board Flash-Programmierung
- Keine separate Programmierspannung durch Verwendung von 5 V-Flash-Bausteinen
- Bis zu 160 kByte RAM on-board (SMD)
- Wahlweise auch mit 32 kByte EEPROM (SMD)
- Alle Ports sowie Daten- und Adreßleitungen am Platinenrand über Stiftleisten verfügbar
- Flexible, per Software konfigurierbare Adreßdecodierung durch komplexen Logikbaustein
- Banklatches für Flash und RAM im Adreßdekoeder integriert
- RS-232-Schnittstelle
- 3 freie Chip-Select-Signale für einfachen Anschluß externer Peripherie
- Betrieb im Standard-Temperaturbereich 0 to 70 C°.

1.1 Blockschaltbild

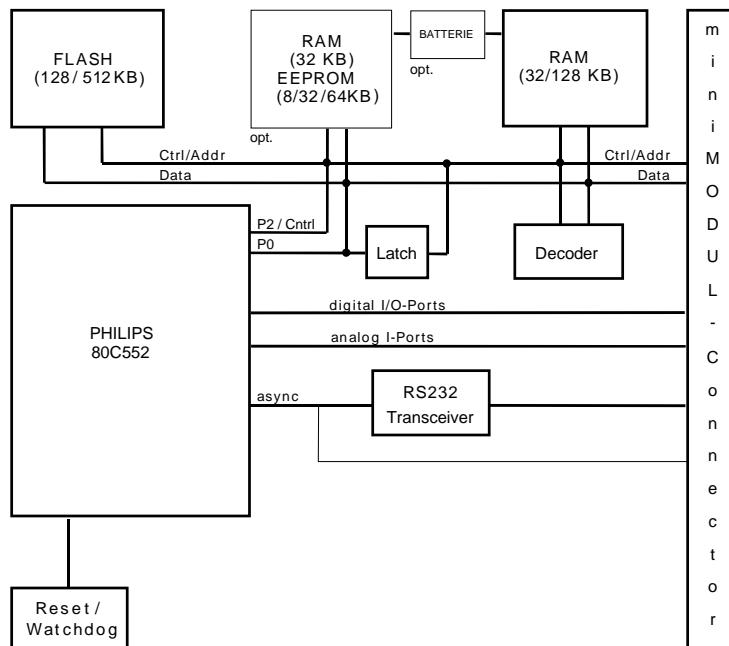


Bild 1: Blockschaltbild

1.2 Ansicht des miniMODUL-552

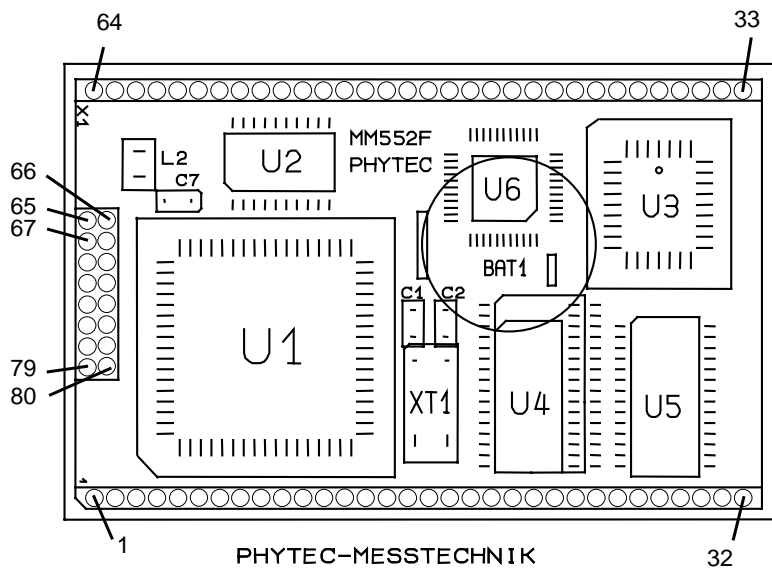


Bild 2: Ansicht des miniMODUL-552 (Bestückungsseite)

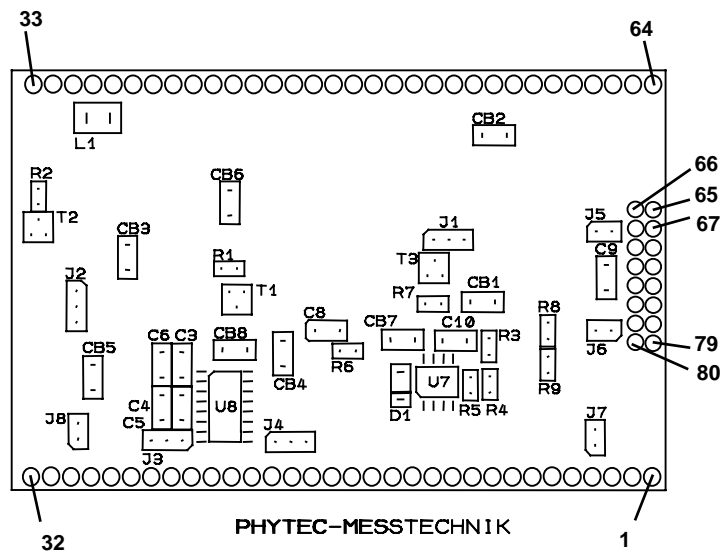


Bild 3: Ansicht des miniMODUL-552 (Lötseite)

2 Anschlußbelegung

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß bei allen Modulan-
schlüssen unbedingt die Maximalspannungen und -ströme nicht
überschritten werden dürfen. Die Grenzwerte hierfür können Sie dem
jeweiligen Controller-Handbuch entnehmen. Da eventuell auftretende
Störungen stark vom Einsatzgebiet bzw. Anwendungsfall abhängen,
obliegt es der Verantwortung des Anwenders, in entsprechend
kritischer Umgebung geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen.

Wie in *Bild 4* dargestellt, werden alle relevanten Signale an drei
Seiten des Moduls auf Stiftleisten im Rastermaß 2,54 mm
(im folgenden miniMODUL-Connector genannt) an den Platinenrand
geführt.

Viele der am Platinenrand verfügbaren Portpins des Controllers sind
mit alternativen Funktionen versehen, die in der Regel durch die
Software entsprechend aktiviert werden müssen.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Belegung des miniMODUL-
Connectors, sowie Hinweise auf mögliche Alternativfunktionen
einiger Portpins. Bitte ziehen Sie im Zweifelsfall das Data Sheet für
den P8xC552 zu Rate.

Achtung!

Das miniMODUL-552 wurde im Rahmen einer Umstellung auf Flash-
Technologie überarbeitet. Hierbei wurde auf bestmögliche
Kompatibilität geachtet, allerdings sind geringfügige Unterschiede
zum Vorgängermodul unausweichlich. Bitte beachten Sie in diesem
Zusammenhang die Hinweise im *Anhang: Revisionswechsel des
miniMODUL-552*.

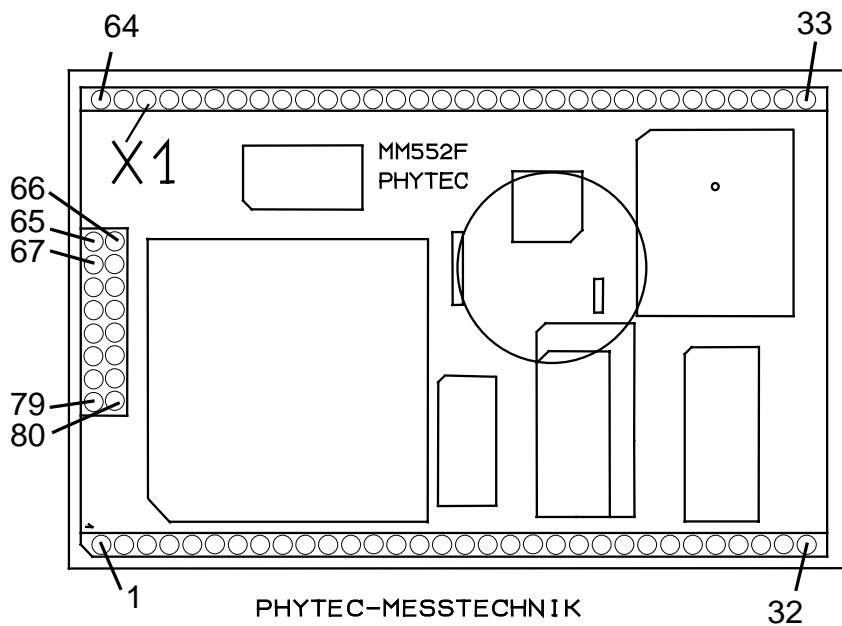


Bild 4: Lage der Pins

PIN Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	NC / WDI	opt. Watchdog-Eingang über Jumper J7
2...9	P4.0...P4.7	Port 4
10	STADC	ext. Triggereingang des A/D-Wandlers
11	/PWM0	/Pulsweiten-Modulationsausgang 0
12	/PWM1	/Pulsweiten-Modulationsausgang 1
13	/EW	/Enable-Watchdog-Eingang
14	ALE	Adresslatch-Enable-Ausgang
15	RES	Reset-Ausgang des Controllers
16	A13	Adreßleitung A13 (High-Byte)
17	A12	Adreßleitung A12 (High-Byte)
18...25	P1.0...P1.7	Port 1
26	P3.0 RXD	Port 3.0 bzw. RXD (RS-232)
27	P3.1 TXD	Port 3.1 bzw. TXD (RS-232)
28	P3.2 /INT0	Port 3.2 bzw. /INT0
29	P3.3 /INT1	Port 3.3 bzw. /INT1
30	P3.4 T0	Port 3.4 bzw. Timer 0
31	/RES	/Reset-Eingang des Moduls
32	NC / VBAT	opt. ext. Batteriepufferung über Jumper J8
33	VCC	Versorgungsspannung +5 V=
34	VPD	Batteriespannungsausgang
35	P3.5 T1	Port 3.5 bzw. Timer 1
36...39	A11...A8	Adreßbus (High-Byte)
40...47	A7...A0	Adreßbus (Low-Byte)
48	/PFO	/Power-Fail-Output
49	NC	Not connected
50	/PSEN	/Program-Store-Enable-Ausgang
51	P3.6 /WR	Port 3.6 bzw. /WR-Signal
52	P3.7 /RD	Port 3.7 bzw. /RD-Signal
53	/CS3	vorgekodiertes Chip-Select-Signal #3
54	/CS2	vorgekodiertes Chip-Select-Signal #2
55	/CS1	vorgekodiertes Chip-Select-Signal #1
56...63	D7...D0	Datenbus (Port 0 des Controllers)
64	GND	Schaltungsmasse 0 V
65	AREF+	Referenzspannung Analogteil +5 V=
66,68,70,72,74, 76,78,80	AN7...AN0	8 Analogeingänge
67	AVDD	Versorgungsspannung Analogteil +5 V=
79	AREF-	Bezugsmasse Referenzspannung Analogteil 0 V
69,71,73,75,77	AGND	Bezugsmasse Analogteil 0 V

Tabelle 1: Pinout des miniMODUL-Connectors

3 Jumper

Das miniMODUL-552 besitzt zur Konfiguration 8 Lötjumper, die teilweise bereits bei der Auslieferung vorverbunden sind.

Bild 5 verdeutlicht die verwendete Zählweise bei den Jumpern, *Bild 6* die Lage der Jumper auf dem Board. Auf dem miniMODUL-552 befinden sich alle Lötjumper (Jxx) auf der Platinenunterseite.

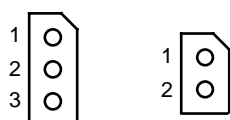


Bild 5: Zählweise der Jumper

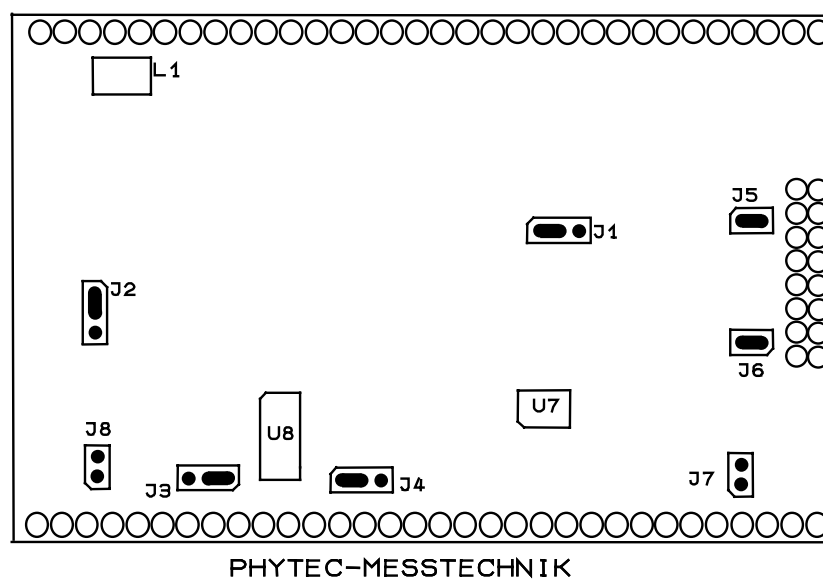


Bild 6: Lage der Jumper miniMODUL-552 (Lötseite)

Die Jumper (J = Lötjumper) haben folgende Funktionen:

	Default-Einstellung	Alternative Einstellung
J1	(1+2) externes ROM/ Flash aktive	(2+3) internes ROM/Flash aktive
J2	(1+2) keine Batteriepufferung	(2+3) U5 batteriegepuffert (nur für RAM-Bausteine)
J3, J4	(1+2) Pins 26 und 27 führen RS-232 Signale des on-board Transceivers	(2+3) Pins 26 und 27 führen TTL Signale der seriellen Schnittstelle des Controllers
J5, J6	(geschl.) Versorgung des Analogteils über Versorgungsspannung VCC und GND	(offen) Versorgung des Analog(offen)teils durch externe Spannungsquelle über den miniMODUL-Connector
J7	(offen) Watchdog Eingang nicht verfügbar	(geschl.) Watchdog Eingang mit Pin 1 des miniMODUL-Connectors verbunden
J8	(offen) Pin 32 des miniMODUL-Connector unbeschaltet	(geschl.) VBAT Eingang mit Pin 32 des miniMODUL-Connectors verbunden

Tabelle 2: Jumperbelegung

3.1 Spezielle Features,

Über die Jumper J1, J5, J6, J7 und J8 werden spezielle Features zur Verfügung gestellt.

- Ausführung aus internem oder externem Programmspeicher J1

Der Jumper J1 ist bei der Auslieferung zwischen den Pads 1+2 verbunden. Dadurch wird nach einem Hardware-Reset das im externen Programmspeicher abgelegte Programm abgearbeitet. Um bei entsprechenden Controllern eine Abarbeitung eines internen Programmspeichers zu ermöglichen, muß am Jumper J1 eine Verbindung zwischen den Pads 2+3 vorgenommen werden.

Es ergeben sich folgende Konfigurationen:

Code-Zugriff	J1
externer Programmspeicher	1+2
interner Programmspeicher	2+3

- Versorgung Analogteil J5, J6

Über die Jumper J5 und J6 kann eine gemeinsame Versorgung von Digitalteil und Analogteil realisiert werden. Dazu müssen die Jumper J5 (Analog-VCC) und J6 (Analog-GND) geschlossen werden. Es ist in der Regel günstig, die Verbindung an einem zentralen Punkt der Analogumgebung vorzunehmen, um Störeinflüsse zu minimieren.

Versorgung Analogteil	J5	J6
über Versorgung Digitalteil	geschlossen	geschlossen
externe Versorgung	offen	offen

- Watchdog Eingang J7

Mit geschlossenem Jumper J7 ist der Watchdog-Eingang vom Resetbaustein U7 an Pin 1 des miniMODUL-552 verfügbar. Aus Gründen der Kompatibilität zu älteren Modulen muß diese Verbindung per Jumper vollzogen werden.

Pin 1 des Moduls	J7
Watchdog-Eingang	geschlossen
nicht belegt	offen

-Anschluß für externe Batterie J8

Bei geschlossenem Jumper J8 kann eine extern an Pin 32 des miniMODUL-552 angeschlossene Batterie zur Pufferung des RAM-Dateninhalts bei abgeschalteter Versorgungsspannung herangezogen werden. In diesem Anwendungsfall sollte eine Bestückung der optionalen on-board-Lithiumbatterie unbedingt unterbleiben.

Bitte beachten Sie im Zusammenhang mit der Batteriepufferung die Hinweise in *Kapitel 6* sowie die Konfiguration des Jumpers J2.

Aus Gründen der Kompatibilität zu älteren Modulen muß diese Verbindung per Jumper vollzogen werden.

Pin 32 des Moduls	J8
VBAT-Eingang	geschlossen
nicht belegt	offen

3.2 Batteriepufferung von U5 J2

Mit dem Jumper J2 kann die Versorgungsquelle für den Speicherbaustein U5 in Abhängigkeit des Bausteintyps ausgewählt werden. Bei bestücktem EEPROM auf U5 ist die Versorgung mit VCC zwingend erforderlich (J2 = 1+2), um ein vorzeitige Entladung einer eventuell angeschlossenen Pufferbatterie zu vermeiden. Ein RAM hingegen sollte über VPD (J2 = 3+2) versorgt werden, damit im Falle einer Batteriepufferung der Dateninhalt auch bei abgeschaltetem VCC gewährleistet ist.

Bausteintyp auf U5	J2
EEPROM	1+2
RAM	2+3

Achtung!

Die optionale Lithium Batterie des miniMODUL-552 ist nicht geeignet ein auf U5 installiertes Eeprom oder EEPROM zu versorgen. Um eine schnellen Entladung der Batterie zu vermeiden muß Jumper J2 in diesem Fall unbedingt in Position 1+2 sein.

3.3 Serielle Schnittstelle J3, J4

Über die Jumper J3 und J4 lassen sich die beiden Pins der seriellen Schnittstelle des miniMODUL-552 (Pins 26 und 27) mit verschiedenen Signalpegeln bzw. -qualitäten beschalten. Es können entweder die TTL-Signale der controllereigenen, seriellen Schnittstelle oder die Signale des RS-232 Transceivers angelegt werden.. Im Auslieferungszustand ist der RS-232 Transceiver mit den Pins verbunden.

Es ergeben sich folgende Konfigurationen:

Signalqualität	J3	J4
RS-232	1+2	1+2
TTL	2+3	2+3

4 Speichermodelle

Das miniMODUL-552 verfügt über einen konfigurierbaren Adreßdekoder, der Anpassungen des Speichermodells per Software zuläßt. Nach einem Hardware-Reset ist ein Default-Speichermodell vorgegeben, welches bereits für eine Vielzahl von Applikationen geeignet ist, jedoch bei Bedarf zu Beginn der jeweiligen Applikation verändert bzw. angepaßt werden kann.

Die Einstellung bzw. Konfiguration des Speichermodells vollzieht sich anhand von zwei Control-, einem Adreß- sowie einem Maskenregister innerhalb des Dekoders. Alle genannten Register sind als Write-Only-Register mit Zugriff im XDATA-Bereich des Controllers ausgeführt. Es existieren zwei verschiedene Adreßbereiche für den Zugriff auf die Register, die durch das Bit IO-SW im Controlregister 1 ausgewählt werden können (siehe Beschreibung des Bits IO-SW). Aufgrund mangelnder Lese-Zugriffe sollte unbedingt eine Kopie aller Registerinhalte in der Applikation gepflegt werden. Reservierte Bits dürfen durch das Schreiben der Register nicht verändert werden, der Inhalt sollte unbedingt auf 0 verbleiben. Alle Register werden durch einen Hardware-Reset gelöscht, wodurch die Einstellung des bereits erwähnten Default-Speichermodells gewährleistet wird.

Falls Sie die FlashTools - eine Firmware zur komfortablen on-board Flash-Programmierung - verwenden, so ist zu beachten, daß beim Start Ihrer Anwendersoftware bereits die Adresse FA16 (s. *Controlregister 1*) gesetzt wurde. Dieser Sachverhalt ist bei der Anlage der Softwarekopie der Registerinhalte unbedingt zu berücksichtigen.

Folgendes Bild zeigt das Default-Speichermodell:

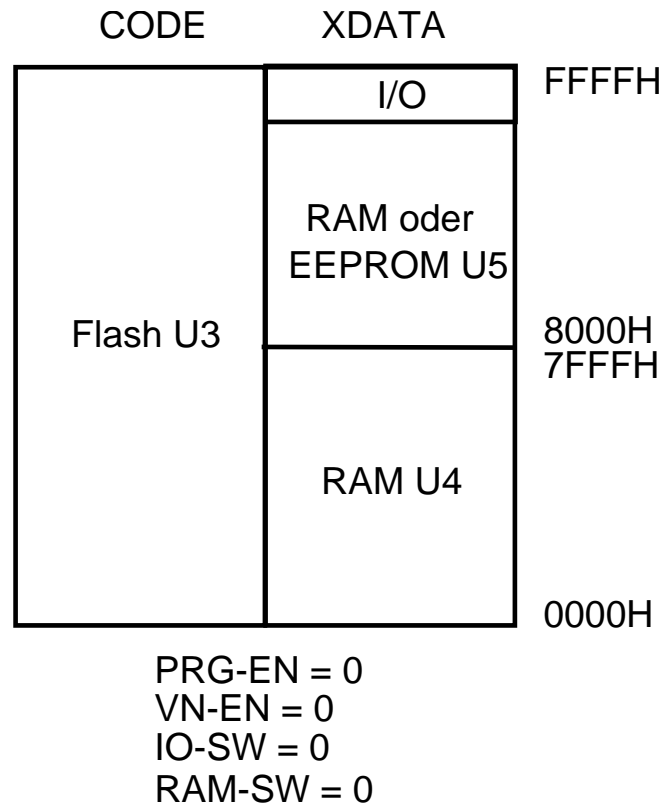


Bild 7: Default-Speichermodell nach Hardware-Reset

Hierbei gilt zu beachten, daß jedem der beiden Speicherbausteine U4 und U5 jeweils ein getrennter, 32 kByte großer Speicherbereich im XDATA-Adreßraum des Controllers zukommt. Im Falle einer Bestückung von U4 mit einem 128 kByte RAM-Baustein kann dieser mittels Bank-Latching in Blöcken à 32 kByte angesprochen bzw. umgeschaltet werden. Falls einer der Bausteine U4 und U5 nicht bestückt ist, besteht im entsprechenden Speicherbereich kein Zugriff auf Speicher. Der jeweils aktuelle I/O-Bereich wird im XDATA-Adreßbereich eingeblendet, in ihm besteht kein Zugriff auf einen eventuell vorhandenen Speicherbaustein.

In den folgenden Abschnitten sind die Register des Adreßdekoders zur Anpassung des Speichermodells erläutert.

4.1 Controlregister 1

Controlregister 1 (Adresse 7C00H / FC00H)							
Bit 7							Bit 0
PRG-EN	IO-SW	RAM-SW	VN-EN	FA18	FA17	FA16 ¹	FA15

Bit im Programmiermodell nicht relevant(s. PRG-EN)

Bit nur im Programmiermodell relevant(s. PRG-EN)

PRG-EN: Dient dem Aktivieren des gesonderten Flash-Programmiermodells (PRG-EN = 1). Dieses Modell wird innerhalb der FlashTools² zur Flash-Programmierung verwendet und ist aufgrund der vorhandenen Restriktionen nicht bzw. nur bedingt innerhalb Ihrer Applikation zu verwenden.

In diesem Modell besteht Zugriff auf 32 kByte Flash im Adreßbereich von 0000H-7FFFH sowie auf 32 kByte RAM im Bereich von 8000H-FFFFH. Das Flash ist im XDATA-Bereich lediglich zu schreiben, es kann ausschließlich im CODE-Bereich gelesen werden. Das RAM kann im XDATA-Bereich sowohl gelesen als auch geschrieben werden, das Lesen im CODE-Bereich ist ebenfalls möglich. Nur im Programmiermodell wird die Adreßleitung A15 des Flash ebenfalls dem Controlregister 1 (Bit 0, FA15) entnommen, im Runtime-Modell (PRG-EN = 0) wird die Adreßleitung A15 des Controllers unmittelbar an das Flash durchgeschleift. Die Bits IO-SW und RAM-SW bleiben auch im Programmiermodell relevant, das Bit VN-EN hingegen nicht. *Bild 8* verdeutlicht das Programmiermodell des miniMODUL-552 (I/O-Bereich nicht dargestellt):

¹: Bei Einsatz der FlashTools - einer Firmware zur komfortablen on-board Flash-Programmierung - ist dieses Bit beim Start Ihrer Anwendung bereits gesetzt. Dies muß bei der Anlage der Softwarekopie Berücksichtigung finden.

²: Eine Firmware zur komfortablen on-board Flash-Programmierung; beim Erwerb des Moduls incl. Flash-Memory ist diese Software bereits in das Flash einprogrammiert.

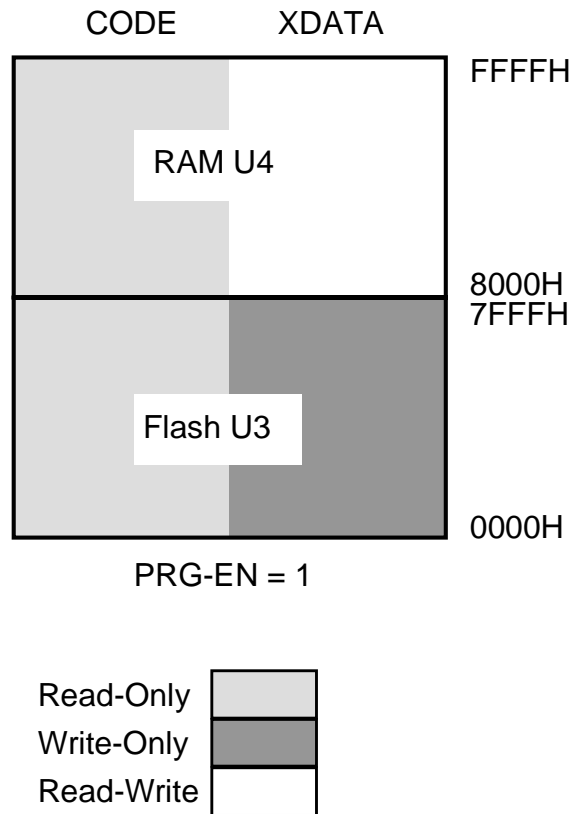


Bild 8: Flash-Programmiermodell des miniMODUL-552

IO-SW: Mittels dieses Bits kann der I/O-Bereich des Moduls wahlweise in die oberen oder die unteren 32 kByte des Adreßraums gelegt werden. Nach einem Hardware-Reset (IO-SW = 0) liegt der I/O-Bereich von FC00H bis FFFFH, nach Setzen des IO-SW-Bits liegt er im Bereich von 7C00H-7FFFH.

Dieser I/O-Bereich besteht generell aus 4 Blöcken à 256 Bytes.

Die Aufteilung des I/O-Bereichs ist folgendem Bild zu entnehmen:

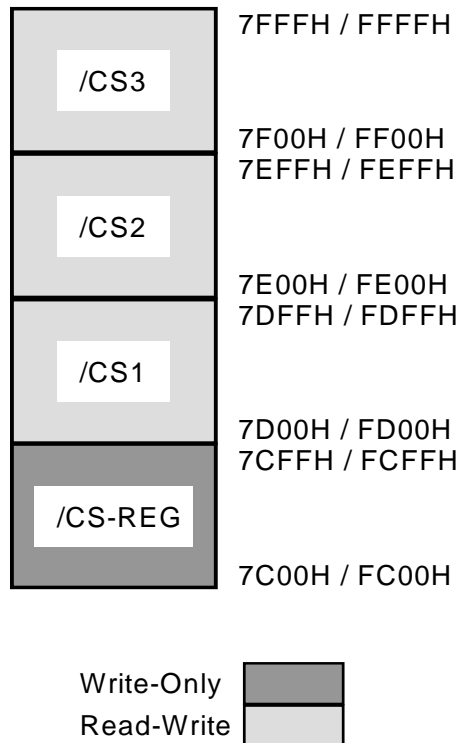


Bild 9: Aufteilung des I/O-Bereichs

In drei dieser Blöcke stellt der Adreßdeko­der jeweils ein vordekodiertes Chip-Select-Signal zur Verfügung, das den Hardware-Aufwand zum Anschluß eigener Peripherie an das Modul reduziert. Diese Chip-Select-Signale werden bei XDATA-Zugriffen (Read-Write Zugriffe) im entsprechenden Adreßbereich aktiviert. Der vierte Block ist reserviert für Zugriffe auf die deko­derinternen Register (Write-Only Zugriffe). Dieser Block steht Ihnen als Anwender daher für den Anschluß externer Perpherie nicht zur Verfügung. Hierbei sind /CS1 bis /CS3 die frei verfügbaren Chip-Select-Signale, das Signal /CS-REG ist lediglich ein deko­derinternes Signal, welches für den Zugriff auf die internen Register benötigt wird.

Dieses Signal steht Ihnen als Kunde nicht zur Verfügung, der Anschluß jeglicher Peripherie im Gültigkeitsbereich von /CS-REG sollte unter allen Umständen unterbleiben, um eine korrekte Funktion der FlashTools¹ zur on-board-Programmierung des Flash zu gewährleisten. Die internen Register belegen momentan lediglich die Adressen 7C00H-7C03H bzw. FC00H-FC03H, der Rest des /CS-REG-Blockes bleibt ungenutzt und ist für künftige Erweiterungen reserviert.

RAM-SW: Mittels dieses Bits können die 32 kByte Speicherbereiche der Speicherbausteine U4 und U5 ausgetauscht werden. Nach einem Hardware-Reset (RAM-SW = 0) ist das RAM U4 im Bereich von 0000H bis 7FFFH und das RAM / EEPROM U5 im Bereich von 8000H bis FFFFH adressierbar, nach Setzen des Bits RAM-SW belegt das RAM U4 den Bereich von 8000H-FFFFH und das RAM / EEPROM U5 den Bereich von 0000H-7FFFH. Im jeweils eingestellten I/O-Bereich existiert kein Zugriff auf die Speicherbausteine.

VN-EN: Mit diesem Bit werden im Adreßraum des Controllers optionale Von-Neumann²-Speicherbereiche freigeschaltet. Nach einem Reset ist per Default eine Harvard³-Architektur vorhanden. Von-Neumann-Speicherbereiche sind insbesondere dann sinnvoll, wenn zur Laufzeit Programmcode nachgeladen und anschließend ausgeführt werden soll (z.B. Monitor-Anwendung).

-
- ¹: Software-Werkzeug zur on-board Flash-Programmierung, ist bereits bei Auslieferung in das Flash vorprogrammiert.
 - ²: Speicherbereich, in dem die Trennung zwischen CODE- und XDATA-Zugriffen aufgehoben ist; beide Zugriffsarten zielen auf den physikalisch gleichen Speicherbaustein, in der Regel ein RAM.
 - ³: Speicherbereich, in dem CODE- und XDATA-Zugriffe auf physikalisch verschiedene Speicherbausteine abzielen; in der Regel wird für CODE-Zugriffe ein ROM oder Flash, für XDATA-Zugriffe ein RAM eingesetzt.

Die Lage dieser optionalen Von-Neumann-Speicherbereiche wird über das Adreß- sowie das Maskenregister definiert (s.u.).

Nach einem Hardware-Reset ($VN-EN = 0$) sind die Einstellungen im Adreß- und Maskenregister nicht freigeschaltet, d.h., es werden keine Von-Neumann-Bereiche zur Verfügung gestellt. Nach dem Setzen des Bits ($VN-EN = 1$) werden die Einstellungen im Adreß- sowie im Maskenregister freigeschaltet und in die Zugriffssteuerung einbezogen. Dieses Bit ist nur im Runtime-Modell ($PRG-EN = 0$) relevant, andernfalls ist es ohne Bedeutung und wird ignoriert.

FA[18..15]: Das Modul verfügt über die Option, einen 512 kByte großen Flash-Baustein aufzunehmen. Da der Adreßraum des Controllers auf 64 kByte beschränkt ist, kann der Rest des Flashs lediglich per Bankumschaltung erreicht werden.

Im Runtime-Modell ($PRG-EN = 0$) kann das Flash in Bänken à 64 kByte umgeschaltet werden, indem die hohen Adreßleitungen A[18..16] für das Flash per Software vorgegeben werden. Zu diesem Zwecke stellt der Adreßdekoeder mit den Registerbits FA[18..16] bereits Latches zur Verfügung, in welche die gewünschten hohen Adressen eingeschrieben werden müssen.

Besondere Beachtung gilt dem Bit FA15, welches lediglich im Programmier-Modell ($PRG-EN = 1$) relevant wird. Da in diesem Modell auf lediglich 32 kByte Flash zugegriffen werden kann, dient es als Adreßleitung A15 am Flash-Baustein. Im Runtime-Modell ($PRG-EN = 0$) mit 64 kByte Flash-Bereich wird hingegen die Adreßleitung A15 des Controllers direkt an das Flash durchgeschleift.

Die Funktion der Bits FA[18..16] ist bestückungsabhängig und wirkt sich in der geschilderten Art und Weise nur bei Flash-Bausteinen mit einer Größe von 512 kByte aus.

4.2 Controlregister 2

Controlregister 2 (Adresse 7C01H / FC01H)							
Bit 7							Bit 0
N/A ¹	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	RA16	RA15

RA[16,15]: Das Modul verfügt über die Option, einen 128 kByte großen RAM-Baustein auf Position U4 aufzunehmen. Da der Adreßraum des Bausteins U4 im XDATA-Adreßbereich des Controllers auf 32 kByte beschränkt ist, kann der Rest des RAMs lediglich per Bankumschaltung erreicht werden.

Es können 4 Bänke à 32 kByte umgeschaltet werden, indem die hohen Adreßleitungen A[16..15] für das RAM per Software vorgegeben wird. Zu diesem Zwecke stellt der Adreßdekoder mit den Registerbits RA[16..15] bereits Latches zur Verfügung, in welche die gewünschte hohen Adressen eingeschrieben werden müssen.

Die Funktion dieser Bits ist bestückungsabhängig und wirkt sich in der geschilderten Art und Weise nur bei RAM-Bausteinen auf U4 mit einer Größe von 128 kByte aus.

¹: N/A: Not Accessible, nicht verfügbar

4.3 Adreßregister

Das Adreßregister (Adresse 7C02H / FC02H) dient zusammen mit dem Maskenregister (s.u.) der Definition von Von-Neumann¹- und Harvard²-Speicherbereichen im Adreßraum des Controllers. Durch Setzen des Bits VN-EN im Controlregister 1 werden die Einstellungen freigeschaltet und in die Adreßdekodierung einbezogen (s. *Controlregister 1*). Mit beiden Registern wird die Lage von einem bzw. mehreren Harvard-Bereichen konfiguriert, die verbleibenden Bereiche des Adreßraums werden zu Von-Neumann-Bereichen, in denen das RAM sowohl bei XDATA- als auch bei CODE-Zugriffen angesprochen wird.

Der verwendete Mechanismus zur Unterscheidung der Bereiche beruht auf einem Vergleich der aktuellen Adressen mit einem vordefinierten Adreßmuster in maskierbaren Bitstellen. Wird eine Übereinstimmung in den relevanten Bitstellen der Adresse erkannt, erfolgen die Zugriffe gemäß einer Harvard-Architektur, andernfalls gemäß einer Von-Neumann-Architektur.

Adreßregister (Adresse 7C02H / FC02H)							
Bit 7							Bit 0
HA15	HA14	HA13	HA12	HA11	HA10	Res. ³	Res.

Das Adreßregister dient der Aufnahme des geschilderten Adreßmusters. Jedes Bit des Musters wird mit der entsprechenden Adreßleitung des Controllers verglichen (HA15 mit A15, ..., HA10 mit A10), was bedingt durch die zur Verfügung stehenden Adressen A15..A10 eine Granularität bei der Konfiguration von Harvard-Bereichen von min. 1 kByte bewirkt. Blöcke kleiner 1 kByte lassen sich demzufolge nicht einstellen.

-
- ¹: Speicherbereich, in dem die Trennung zwischen CODE- und XDATA-Zugriffen aufgehoben ist; beide Zugriffsarten zielen auf den physikalisch gleichen Speicherbaustein, in der Regel ein RAM.
 - ²: Speicherbereich, in dem CODE- und XDATA-Zugriffe auf physikalisch verschiedene Speicherbausteine abzielen; in der Regel wird für CODE-Zugriffe ein ROM oder Flash, für XDATA-Zugriffe ein RAM eingesetzt.
 - ³: Reservierte Bits dürfen nicht verändert werden, der Reset-Inhalt 0 muß erhalten bleiben
-

4.4 Maskenregister:

Das Maskenregister (Adresse 7C03H / FC03H) dient der Maskierung einzelner Bitstellen des Adreßregisters (s. o.) für den geschilderten Adreßvergleich. Nach einem Hardware-Reset sind alle Bits des Adreßregisters relevant, durch Setzen einzelner Bits im Maskenregister werden die entsprechenden Bitstellen des Adreßregisters nicht mehr in einen Adreßvergleich einbezogen.

Maskenregister (Adresse 7C03H / FC03H)							
Bit 7							Bit 0
MA15	MA14	MA13	MA12	MA11	MA10	Res. ¹	Res.

Es sei nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, daß bei einer Bestückung mit 32 kByte RAM immer eine Spiegelung des RAM-Bausteins im Adreßraum des Controllers stattfindet. Dies bedingt, daß - aufgrund der mangelnden Auswertung von A15 - Zugriffe ab 8000H auf die physikalisch gleichen RAM-Adressen reduziert werden wie Zugriffe ab 0000H. Dies ist in die Überlegungen bezüglich des Speichermodells unbedingt einzubeziehen, da andernfalls Fehlfunktionen durch überlappte Zugriffe resultieren können.

¹: Reservierte Bits dürfen nicht verändert werden, der Reset-Inhalt 0 muß erhalten bleiben

Folgende Beispiele für die Werte des Adreß- sowie des Maskenregisters verdeutlichen die Funktionsweise:

Adr.-Reg.	Mask.-Reg.	Bemerkung (nur für VN-EN = 1)
1XXXXX 00 b	011111 00 b	Harvard von 8000H-FFFFH, Von-Neumann von 0000H-7FFFH
0XXXXX 00 b	011111 00 b	Harvard von 0000H-7FFFH, Von-Neumann von 8000H-FFFFH
111111 00 b	000000 00 b	Harvard von FC00H-FFFFH, Von-Neumann von 0000H-FBFFH
010X00 00 b	000100 00 b	Harvard von 4000H-43FFH und von 5000H-53FFH, Von- Neumann von 0000H-3FFFH, von 4400H-4FFFH und von 5400H-FFFFH
100000 00 b	000000 00 b	Harvard von 8000H-83FFH, Von-Neumann von 0000H- 7FFFH und von 8400H-FFFFH
10100X 00 b	000001 00 b	Harvard von A000H-A7FFH, Von-Neumann von 0000H- 9FFFH und von A800H-FFFFH

Reservierte Bits ohne Funktion für die Adreßdekodierung,
s. Registerbeschreibungen

X=don't care (aufgrund gesetzter Bits im Maskenregister)

Das letzte Beispiel der Tabelle soll anhand des folgenden Bildes nochmals verdeutlicht werden:

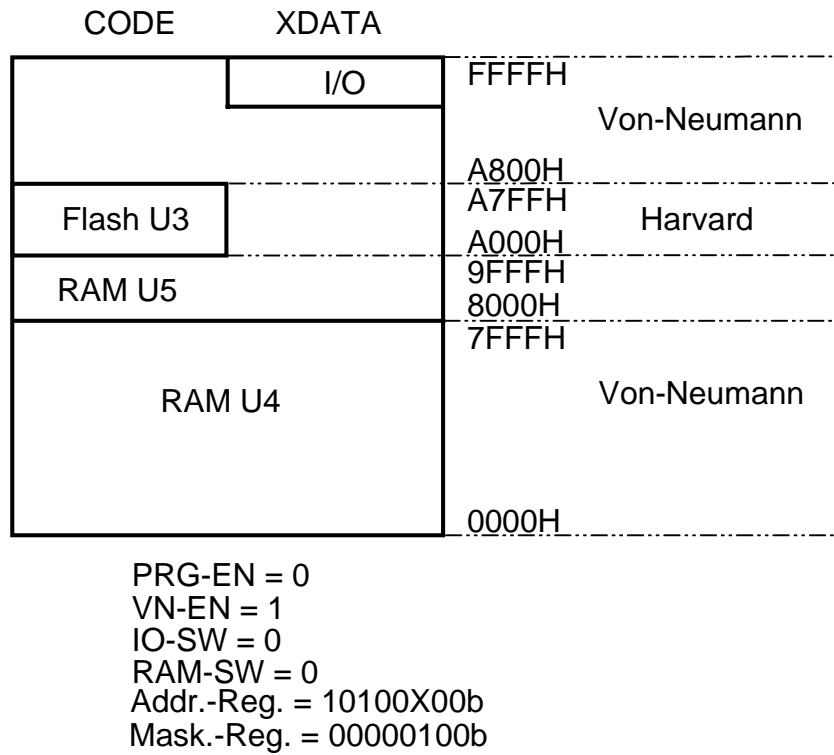


Bild 10: Beispiel-Speichermodell

5 Flash-Speicher

Durch den Einsatz von Flash-Speichern als nichtflüchtiger Codespeicher können Sie die Vorteile der modernen Flash-Technik nutzen. Als Flash-Baustein für das miniMODUL-552 steht entweder ein 29F010 mit zwei Bänken à 64 kByte oder ein 29F040 mit acht Bänken à 64 kByte zur Verfügung.

Die Verwendung von Flash-Speicher erlaubt die Realisierung einer on-board Programmierung des Moduls. Die Flash-Speicher sind mit 5 V= programmierbar, wodurch keine besondere Programmierspannung benötigt wird. Sofern Sie das Modul mit Flash-Speicher bei uns erwerben, ist in Bank 0 des Flash bereits ein Software-Werkzeug (sog. FlashTools) integriert, welches diese on-board Reprogrammierung des Flashs ermöglicht. Dadurch ist die maximale Größe des nutzbaren Speichers 64 kByte (29F010) bzw. 448 kByte (29F040) (s. Bild 11).

Sollte diese Software ohne gleichwertigen Ersatz aus dem Flash gelöscht werden, so ist eine Reprogrammierung nicht mehr möglich !

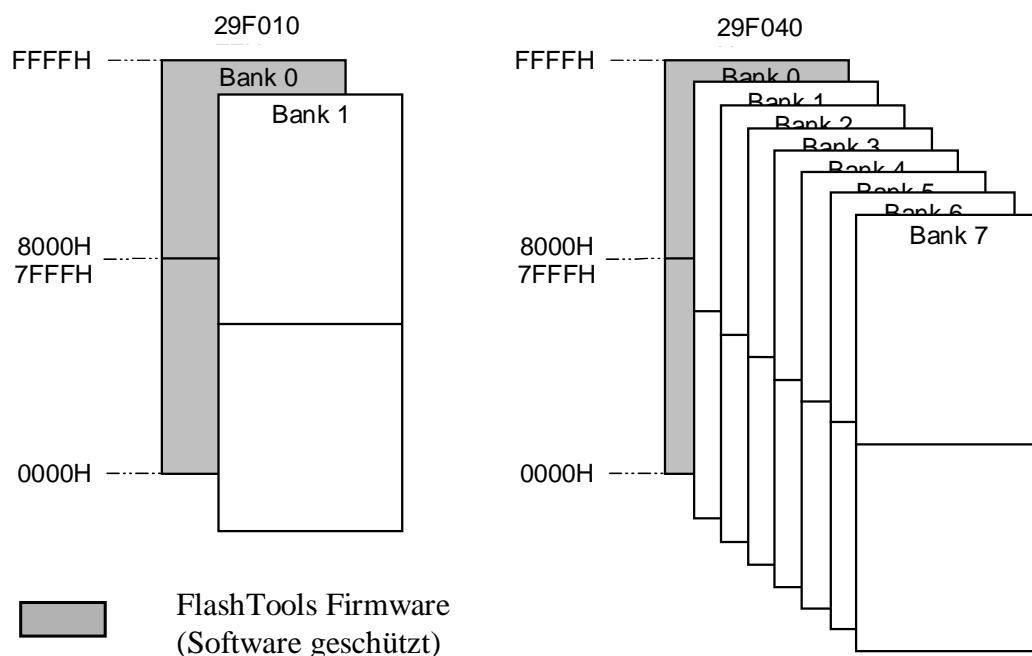


Bild 11: Speicherbereiche des Flash

Beachten Sie bitte, daß sich die Software selbst gegen ein absichtliches oder versehentliches Löschen bzw. Überprogrammieren schützt. Da der bei den verwendeten Flashtypen gebotene Hardware-Schutzmechanismus allerdings nicht verwendet wird, beschränkt sich der Schutz auf Software-Maßnahmen. Sie sollten beim eventuellen Einsatz eigener Programmieralgorithmen oder Werkzeuge unbedingt dafür Sorge tragen, daß ein Programmierwerkzeug im Flash verbleibt.

Der Einsatz des Flash-Bausteins als einziger Code-Speicher des Moduls bewirkt, daß das Flash nicht oder nur sehr bedingt zur nicht-flüchtigen Ablage von Daten geeignet ist. Dies ist durch die interne Architektur der Flash-Bausteine verursacht, da während des Flash-internen Programmierprozesses ein Lesen von Daten aus dem Baustein unmöglich ist. Demzufolge muß für eine Flashprogrammierung die Programmausführung aus dem Flash heraus verlagert werden (z.B. in Von-Neumann-RAM), was in der Regel einem einschneidenden Eingriff in den "normalen" Programmablauf gleichkommt.

Nach Stand der Technik zur Drucklegung dieses Manuals weisen die Flash-Bausteine eine Lebenserwartung von min. 100000 Löschen-/Programmierzyklen auf.

6 Die Batteriepufferung

Die zur Batteriepufferung nötige Batterie ist für die Grundfunktion des miniMODUL-552 nicht zwingend erforderlich. Allerdings bietet sich die Batteriepufferung als eine günstige und einfache Möglichkeit des nichtflüchtigen Abspeicherns von Daten an.

Der VBAT-Eingang am Modulpin 32 ist für den Anschluß einer externen Batterie vorgesehen. Alternativ dazu kann auf Position BAT1 auf der Bestückungsseite des Moduls eine on-board-Batterie bestückt werden. Wir empfehlen nach dem Stand der Technik zur Drucklegung dieses Manuals Lithium-Batterien, da diese hohe Kapazitäten bei sehr geringer Selbstentladung aufweisen. Die bestückten RAM-Bausteine werden bei fehlender Versorgungsspannung VCC von einer eventuell vorhandenen Batterie über VBAT gespeist.

Achtung!

Die optionale Lithium Batterie des miniMODUL-552 ist nicht geeignet ein auf U5 installiertes Eprom oder EEPROM zu versorgen. Um eine schnellen Entladung der Batterie zu vermeiden muß Jumper J2 in diesem Fall unbedingt in Position 1+2 sein.

Die Stromaufnahme hängt von den verwendeten Bausteinen bzw. dem Speicherausbau ab. Sie beträgt bei den verwendeten Bausteinen pro RAM-Baustein typisch 1 μ A.

Aus Gründen der Betriebssicherheit möchten wir jedoch darauf hinweisen, daß trotz Batteriepufferung eine Veränderung der Dateninhalte im RAM infolge äußerer Störeinflüsse nicht absolut ausgeschlossen werden kann.

7 Technische Daten

Das miniMODUL-552 ist in seinen mechanischen Abmessungen in *Bild 12* dargestellt. Die Höhe des Moduls beträgt ohne Stiftleisten ca. 10 mm. Hierbei tragen die Bauteile jeweils ca. 2,5 mm auf der Platinenunterseite sowie ca. 5,5 mm auf der Oberseite auf. Die Platine selbst ist ca. 1,5 mm stark.

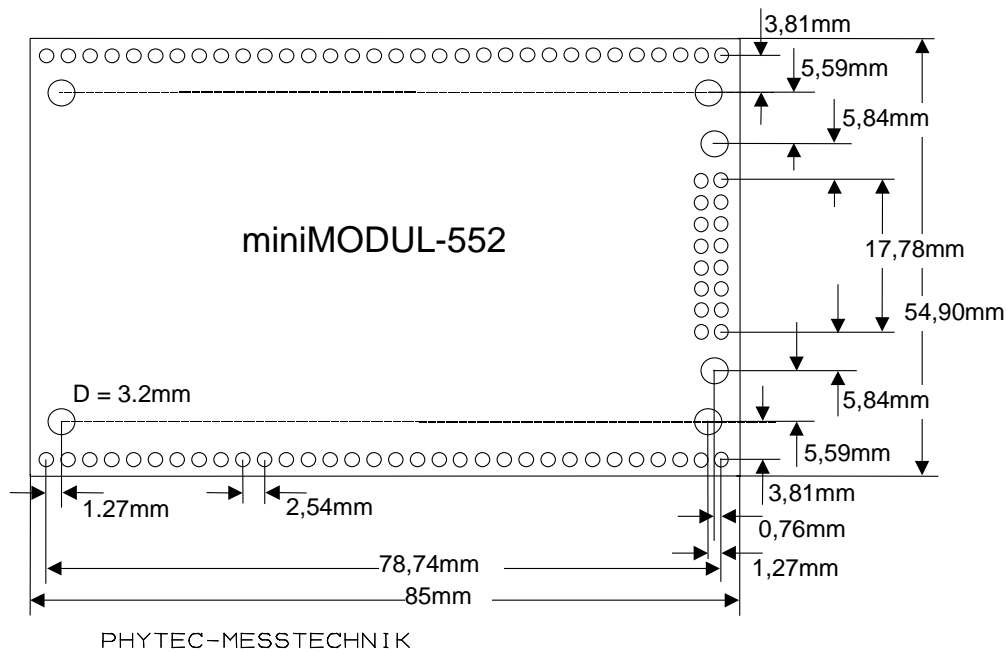


Bild 12: Mechanische Abmaße

Weitere Daten:

- Modulgröße: 85 mm x 54 mm x 15 mm±0,01 mm
- Gewicht: 32 g Standard / max. 44 g
- Lagertemperatur: -40°C bis +90°C
- Betriebstemperatur: 0°C bis +70°C (erweitert: -40°C bis +85°C)
- Luftfeuchte (rel.): 0% bis 95% ohne Kondensation
- Betriebsspannungen: 5 V ±5%, VBAT 3 V ±20%
- Stromaufnahme: max. 140 mA, typ. 100 mA bei 16 MHz
Oszillatorfrequenz und 128 kByte RAM bei
20°C
- Stromaufnahme
bei Batteriepufferung: max. 10 µA pro RAM-Baustein,
typisch 1 µA pro RAM-Baustein bei 20°C

Diese Daten beziehen sich auf die Standardkonfiguration des miniMODUL-552 bei Drucklegung.

Beachten Sie bitte, daß die Lagertemperatur bei der Verwendung der Batteriepufferung für die RAMs nur 0°C bis +70°C beträgt.

8 Hinweise zum Umgang mit dem Modul

Beim Wechsel eines gesockelten Controllers ist zu beachten, daß der Sockel nicht durch unsachgemäße Werkzeuge beschädigt wird. Der Controller muß pin-compatible zum P8xC552 sein, und die speziellen Hardware-Features zum Layout des Moduls passen.

Von einem Wechsel des Quarzes oder Oszillators ist aufgrund der hohen Packungsdichte des Moduls generell abzuraten. Sollte dies wider Erwarten vonnöten sein, so ist zu beachten, daß beim Auslöten die Leiterplatte sowie umliegende Bauteile oder Sockel nicht beschädigt werden. Die Löt pads können sich bei Überhitzung von der Platine ablösen, wodurch das Modul unbrauchbar wird. Erhitzen Sie vorsichtig paarweise die benachbarten Anschlüsse, nach einigen Wechseln können Sie das Bauteil mit der Lötspitze abheben. Alternativ kann ein entsprechendes Heißluft-Werkzeug zur Erhitzung der Lötstellen verwendet werden.

A Anhang: Revisionswechsel des miniMODUL-552

PHYTEC hat im Zuge einer Umstellung auf Flash-Technologie eine Revision des miniMODUL-552 durchgeführt. Hierbei wurde auf bestmögliche Kompatibilität geachtet, allerdings sind geringfügige Unterschiede unausweichlich. Folgende Aufstellung dient Ihnen als Übersicht über die für einen Ersatz wesentlichen Unterschiede.

	miniMODUL-552 alt (MM-502)	miniMODUL-552 neu (MM-503)
Pin1	VCC	VCC wird zur Verbesserung der EMV-Eigenschaften lediglich über Pin 33 zugeführt. Optional kann per Jumper J7 der Watchdog-Eingang von U7 mit diesem Pin verbunden werden.
Pin32	GND	GND wird zur Verbesserung der EMV-Eigenschaften lediglich über Pin 64. Optional kann per Jumper J8 der VBAT-Eingang zum Anschluß einer externen Stützbatterie mit diesem Pin verbunden werden.
Pin48	/LowLine-Ausgang führt Lowpegel sobald $VCC < 4,6 \text{ V}$ (bestückungsabhängiger Schwellwert)	/PFO-Ausgang führt Lowpegel sobald $VBAT < 2,5 \text{ V}$ (bestückungsabhängiger Schwellwert)
Pin49	MODE-Eingang zur Selektion des Speichermodells	nicht verbunden
U3	geeignet für OTPs/EPROMs mit 32Kx8/64Kx8 im PLCC-/LCC-Gehäuse	geeignet für Flash-Speicher 29F010/29F040 mit 128Kx8/512Kx8 oder OTPs mit 128Kx8 im PLCC-Gehäuse

Tabelle 3: Revisionswechsel miniMODUL-552

Index
A

Abmessungen	33
Adreßdekodeer	17
Adreßregister	25
Anschlußbelegung	7

B

Bank-Latching	18, 24
Batteriepufferung	14, 31
Batteriepufferung von U5	15
Blockschaltbild	5

C

Chip-Select Signals	21
Controlregister 1	19
Controlregister 2	24

D

Default-Speichermodell	17
------------------------------	----

E

EMV	1
ESD	1
externe Batterie	14
externer Programmspeicher	13

F

FA[18..15]	23
Features	4
Flash-Programmiermodell	19
Flash-Speicher	29

H

Hinweise zum Umgang	35
---------------------------	----

I

I/O-Bereich	20
interner Programmspeicher	13

IO-SW	20
-------------	----

J

J1	13
J2	15
J3	15
J4	15
J5	13
J6	13
J7	14
J8	14
Jumper	11
Jumperbelegung	12

M

Maskenregister	26
miniMODUL-Connector	7, 9

P

PRG-EN	19
--------------	----

R

RA[16..15]	24
RAM-SW	22
Register des Adreßdekoders	18
Revisionswechsel miniMODUL-552	37

S

serielle Schnittstelle	15
Serielle Schnittstelle	15
Speichermodelle	17
Spezielle Features	13

T

Technische Daten	33
------------------------	----

V

Versorgung Analogteil	13
-----------------------------	----

VN-EN	22	W
Watchdog-Eingang	14	

Dokument: miniMODUL-552
Dokumentnummer: L-375d_2, Januar 1999

Wie würden Sie dieses Handbuch verbessern?

Haben Sie in diesem Handbuch Fehler entdeckt? Seite

Eingesandt von:

Kundennummer: _____

Name: _____

Firma: _____

Adresse: _____

Einsenden an:

PHYTEC Technologie Holding AG
Postfach 100403
D-55135 Mainz, Germany
Fax : +49 (6131) 9221-33

Published by

PHYTEC

© PHYTEC Meßtechnik GmbH 2000

Ordering No. L-375d_2
Printed in Germany