

nanoModul-164

Hardware-Manual

Ausgabe November1999

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. Ebenso wenig 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 1999 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

5. Auflage November 1999

Einleitung	1
1 Kurzübersicht über das nanoModul-164	3
1.1 Blockschaltbild	4
1.2 Ansicht des nanoModul-164.....	4
2 Anschlußbelegung.....	7
2.1 Belegung der Buchsenleiste X1 und X2 (nanoMODUL-Connector)	8
2.2 Der ICE/connect-16x	9
2.3 Die Signale /MODE1, WDI und /PFO	11
3 Jumper	13
3.1 Programmspeicher J1.....	15
3.2 Referenzspannung des A/D-Wandlers J2,J3.....	15
3.3 Speichermodell J4.....	16
3.4 /CS-Abschaltung J5	16
3.5 Speichergröße J6.....	17
3.6 Interrupt-Ausgang der RTC J7	17
3.7 Konfiguration während der RESET-Phase.....	18
3.7.1 Bootstrap Loader	19
3.7.2 Segmentadressen (R11 + R12)	20
3.7.3 Systemtakt (Pin 29b – 30b an X1).....	20
4 Speichermodelle	21
5 Flash-Speicher.....	25
6 Die CAN-Schnittstelle	26
7 Die Batteriepufferung	27
8 Die Echtzeituhr RTC-8583	28
9 Technische Daten.....	29
10 Hinweise zum Umgang mit dem Modul	31
Index	33

Bild- und Tabellenverzeichnis

Bild 1:	Blockschaltbild.....	4
Bild 2:	Ansicht des nanoModul-164 (Bestückungsseite).....	4
Bild 3:	Ansicht des nanoModul-164 (Lötseite).....	5
Bild 4:	Position der Anschlüsse (Löt- und Bestückungsseite).....	7
Bild 5:	Zählweise der Jumper.....	13
Bild 6:	Lage der Jumper und Default-Einstellung (Bestückungsseite)	13
Bild 7:	Speichermodule für max. Speicherausbau bei Verwendung der CAN-Schnittstelle (512kByte Flash, 512kByte SRAM)....	21
Bild 8:	Speichermodule für Standard- Speicherausbau (256kByte Flash, 256kByte SRAM)	21
Bild 9:	Speichermodule für max. Speicherausbau ohne Verwendung der CAN-Schnittstelle (2 MB Flash, 2 MB SRAM)	22
Bild 10:	Mechanische Abmaße	29
Tabelle 1:	Pinout des nanoModul-Connectors	8
Tabelle 2:	Die für den ICE/connect-16x relevanten Signale an X1	10
Tabelle 3:	Jumperbelegung.....	14

Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt nur die Schaltung und Funktionen des nanoModul-164, nicht aber den Controller C164 selbst (oder pinkompatible Typen). Es wird ergänzt durch das entsprechende Controllerhandbuch z.B. "C164 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 nanoMODUL-164



Das nanoMODUL-164 (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 nanoMODUL-164 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 nanoModul-164

Das nanoModul-164 ist ein universelles Microcontrollerboard im Streichholzschachtelformat (47mm x 38mm). Es kann mit den Microcontrollern C164x der C16x Microcontrollerfamilie im MQFP-80 Gehäuse bestückt werden. Bei diesem Modul werden doppelreihige Microstrip Buchsenleisten im 1,27mm Raster verwendet, über die alle Signale des Prozessors nach außen geführt (s. *Tabelle 1*) werden. Damit ist es Möglich, das nanoMODUL-164 wie einen großen Chip in eigene Schaltungen zu integrieren. Das Board ist mit sämtlichen notwendigen Anschlüssen ausgestattet und kann sofort in Betrieb genommen werden (s. *Bild 2*).

Das nanoModul-164 bietet folgende Features:

- Microcontrollerboard im Streichholzschachtelformat (47,1 x 38,3 mm) durch Einsatz moderner SMD-Technik
- Verbesserte Störsicherheit durch Multilayertechnik
- Aufsetzbar auf die Anwendungsschaltung wie ein großer Chip
- Versorgungsspannung +5V= / 120mA (Typ.)
- 256kByte Flash (optional bis zu 1MB Flash on-board)¹
- on-board Flash-Programmierung
- Keine separate Programmierspannung durch Verwendung von 5V Flash-Bausteinen
- 256 kByte SRAM on board (optional bis zu 1MB SRAM)¹
- on-chip Bootstrap Loader
- Alle Prozessorsignale an den Buchsenleisten (nanoMODUL-Connector) verfügbar
- RS-232 Schnittstelle
- CAN-Schnittstelle
- Echtzeituhr
- 4 freie Chip-Select-Signale für einfachen Anschluß externer Peripherie
- Möglichkeit zur einfachen Emulation des Prozessors über extern anzubindenden ICE/connect-16x

¹: weitere Bestückungsvarianten finden Sie im PHYTEC Produktkatalog

1.1 Blockschaltbild

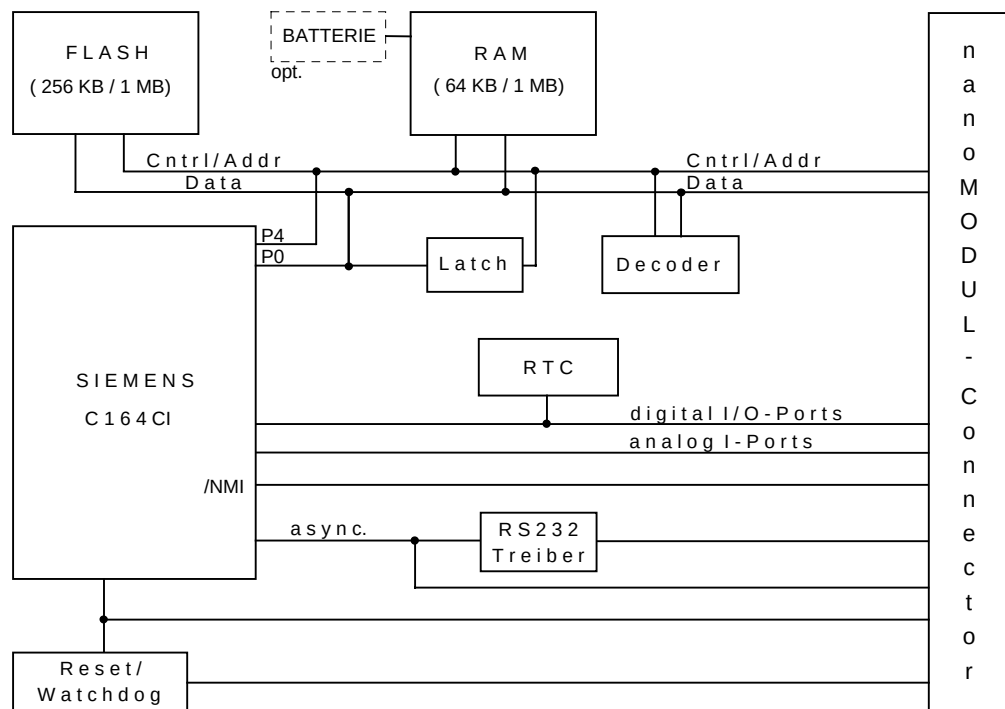


Bild 1: Blockschaltbild

1.2 Ansicht des nanoModul-164

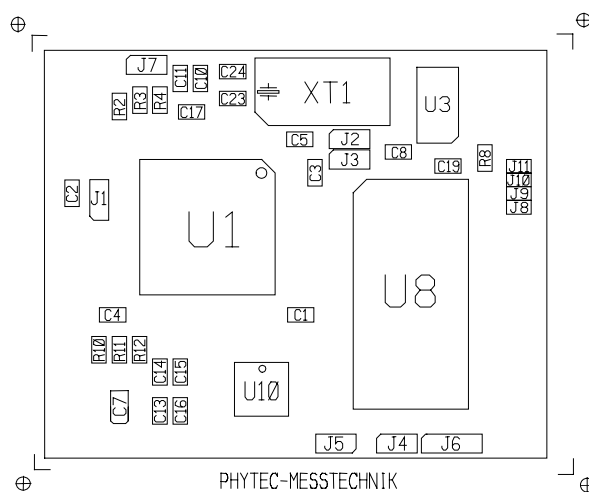


Bild 2: Ansicht des nanoModul-164 (Bestückungsseite)

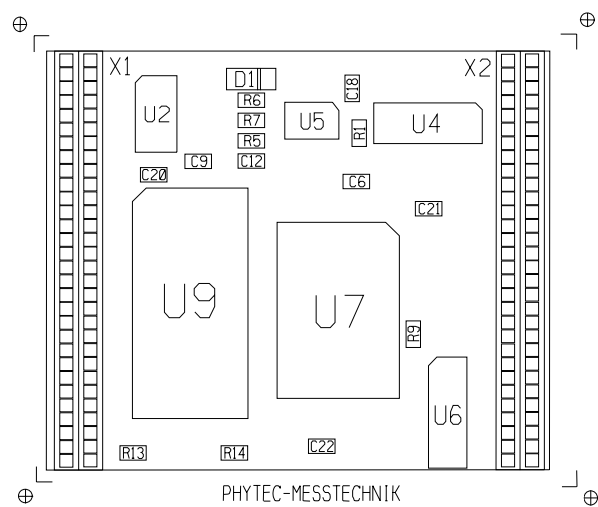


Bild 3: *Ansicht des nanoModul-164 (Lötseite)*

2 Anschlußbelegung

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß bei allen Modulanschlüssen 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 die Buchsenleisten X1 und X2 (im folgenden nanoMODUL-Connector genannt) geführt. Außerdem ist mit einer externen Beschaltung der Einsatz eines ICE/connect-16x möglich. Dieser dient der einfachen Emulation des Prozessors. Für den Einsatz des nanoMODUL-164 in eigenen Applikationen empfehlen wir Stiftleisten der Firma SAMTEC¹ (FTSH Series Micro Header).

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 nanoMODUL-Connectors. Für Hinweise auf mögliche Alternativfunktionen einiger Portpins ziehen Sie bitte das User Manual des C164Cx zu Rate.

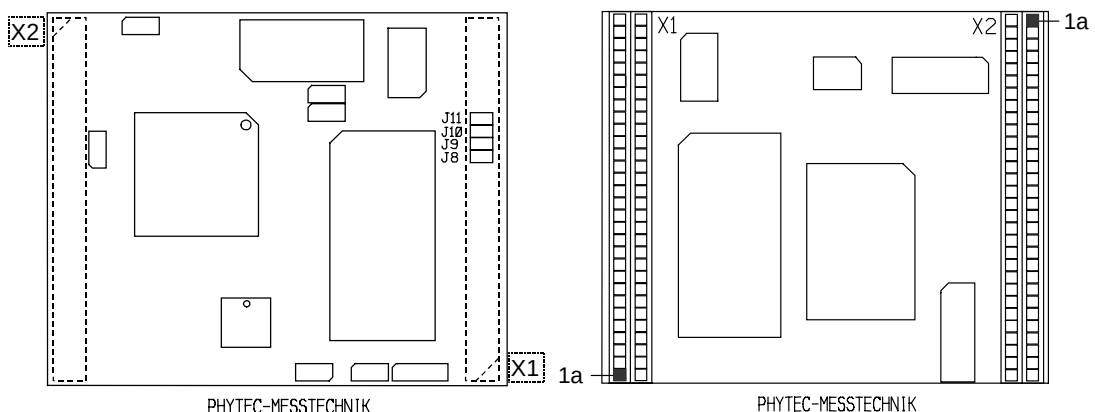


Bild 4: Position der Anschlüsse (Löt- und Bestückungsseite)

¹: können auch direkt von PHYTEC bezogen werden (Bestellnr. VL074)

2.1 Belegung der Buchsenleiste X1 und X2 (nanoMODUL-Connector)

X1 PIN/Bezeichnung		X2 PIN/Bezeichnung	
1a	A0	1b	A1
2a	A2	2b	A3
3a	A4	3b	A5
4a	A6	4b	A7
5a	A8	5b	A9
6a	A10	6b	A11
7a	A12	7b	A13
8a	A14	8b	A15
9a	A16	9b	A17
10a	A18	10b	A19
11a	A20/CRX	11b	A21/CTX
12a	N.C.	12b	N.C.
13a	/IO1	13b	/IO2
14a	/IO3	14b	/IO4
15a	GND	15b	VPP/EA
16a	VCC	16b	VPP/EA
17a	XTO	17b	ALE
18a	/WRL	18b	/WRH
19a	/NMI-P	19b	/NMI-U
20a	/RD-P	20b	/RD-U
21a	/RESO-P	21b	/RESO-U
22a	/RES-P	22b	/RES-U
23a	D0	23b	D1
24a	D2	24b	D3
25a	D4	25b	D5
26a	D6	26b	D7
27a	D8	27b	D9
28a	D10	28b	D11
29a	D12	29b	D13
30a	D14	30b	D15

1a	VREF	1b	VGND
2a	P5.0	2b	P5.1
3a	P5.2	3b	P5.3
4a	P5.4	4b	P5.5
5a	P5.6	5b	P5.7
6a	P3.4	6b	P3.6
7a	P3.8	7b	P3.9
8a	P3.10	8b	P3.11
9a	P3.13	9b	P3.15
10a	N.C.	10b	N.C.
11a	N.C.	11b	N.C.
12a	N.C.	12b	N.C.
13a	N.C.	13b	RTC_INT
14a	/PFO	14b	WDI
15a	GND	15b	VPD
16a	VCC	16b	VBAT
17a	/MODE0	17b	/MODE1
18a	P8.0	18b	P8.1
19a	P8.2	19b	P8.3
20a	P1.0	20b	P1.1
21a	P1.2	21b	P1.3
22a	P1.4	22b	P1.5
23a	P1.6	23b	P1.7
24a	P1.8	24b	P1.9
25a	P1.10	25b	P1.11
26a	P1.12	26b	P1.13
27a	P1.14	27b	P1.15
28a	T2I	28b	R2O
29a	T2O	29b	R2I
30a	T1O	30b	R1I

Tabelle 1: Pinout des nanoModul-Connectors

2.2 Der ICE/connect-16x

Der ICE/connect-16x bietet eine einfache Möglichkeit einen Standard Emulator, der den on-board befindlichen Controller verwendet, an das nanoModul-164 anzuschließen. Er kann auf einer externen Platine aufgebaut werden. An ihm liegen sämtliche Daten- und Adreßleitungen an. Die Steuersignale des Controllers werden vom Controller kommend über die Vorverbindungen an X1, an die Peripheriebausteine weitergeleitet. Da beim Einsatz eines Emulators die Steuersignale durch den Emulator bereitgestellt werden, müssen diese Vorverbindung aufgetrennt werden.

Tabelle 2 zeigt die Pinbelegung des ICE/connect-16x.

Beachten Sie bitte, daß die Pins 19a+19b, 20a+20b, 21a+21b und 22a+22b an X1 auf der Bestückungsseite über die Jumper J8- J11 vorverbunden sind (s. *Tabelle 3*). Beim Einsatz eines ICE/connect-16x müssen diese Verbindungen aufgetrennt werden.

1a	A0	A1	1b
2a	A2	A3	2b
3a	A4	A5	3b
4a	A6	A7	4b
5a	A8	A9	5b
6a	A10	A11	6b
7a	A12	A13	7b
8a	A14	A15	8b
9a	A16	A17	9b
10a	A18	A19	10b
11a	A20/CAN	A21/CAN	11b
12a	-	-	12b
13a	-	-	13b
14a	-	-	14b
15a	-	-	15b
16a	-	-	16b
17a	-	ALE	17b
18a	/WRL	/WRH	18b
19a	/NMI-P	/NMI-U	19b
20a	/RD-P	/RD-U	20b
21a	/RESO-P	/RESO-U	21b
22a	/RES-P	/RES-U	22b
23a	D0	D1	23b
24a	D2	D3	24b
25a	D4	D5	25b
26a	D6	D7	26b
27a	D8	D9	27b
28a	D10	D11	28b
29a	D12	D13	29b
30a	D14	D15	30b

Tabelle 2: Die für den ICE/connect-16x relevanten Signale an X1

2.3 Die Signale /MODE1, WDI und /PFO

An der Buchsenleiste X2 stehen die Signale /MODE1, WDI und /PFO zur Verfügung.

Der Anschluß WDI ist direkt mit dem WDI (Watchdog Input) des Watchdog-Bausteins 694 verbunden. Über WDI kann der Watchdog Timer des 694 genutzt werden. Solange dieser Anschluß offen ist, d.h. WDI ist floating, ist der Watchdog Timer disabled. Sobald ein High- oder Low-Pegel angelegt wird, wird der Watchdog Timer gestartet. Ändert sich der angelegte Pegel nicht, wird nach der Time-Out Zeit ein Reset ausgelöst (weitere Informationen über das genaue Timing und das weitere Verhalten finden Sie im Datenblatt zum LTC694).

Der Anschluß /PFO ist direkt mit dem /PFO (Power Failure Output) des Watchdog-Bausteins 694 verbunden. /PFO kann z.B. genutzt werden, um den Zustand der Pufferbatterie zu überwachen oder das Einschalten der Batteriepufferung anzuzeigen (weitere Informationen über die genaue Funktion und die Spannungsschwellen finden Sie im Datenblatt zum LTC694).

/MODE1 ist mit Pin 11 des Adreßdecoders verbunden, und kann dazu verwendet werden, alle Chip-Select Signale auf High zu legen. Dies kann nützlich sein, wenn der Controller in den Power-Down-Mode geschaltet wird. In diesem Fall kann ein Port-Pin mit /MODE1 verbunden werden, so daß, bevor der Prozessor in den Power-Down-Mode geschaltet wird, /MODE1 auf GND gelegt werden kann. Im Power-Down-Mode behalten die Adressleitungen ihren letzten Zustand bei, was dazu führen würde, daß der zuletzt selektierte Baustein noch aktiv wäre.

3 Jumper

Das nanoModul-164 besitzt zur Konfiguration 11 Lötjumper und 3 Widerstände, die bei der Auslieferung so vorverbunden sind, so daß das Modul sofort in Betrieb genommen werden kann. *Bild 5* verdeutlicht die verwendete Zählweise bei den Jumpern, *Bild 6* die Lage der Jumper auf dem Board und ihre Default-Einstellung.

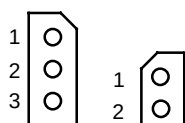


Bild 5: Zählweise der Jumper

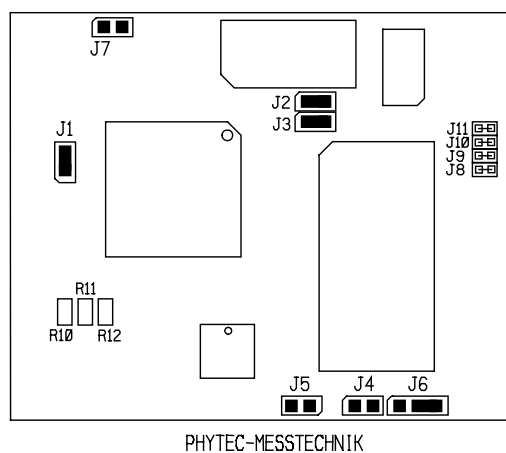


Bild 6: Lage der Jumper und Default-Einstellung (Bestückungsseite)

Die Jumper (J =Lötjumper) haben folgende Funktionen:

	Default Einstellung	Alternative Einstellung
J1	(1+2) externes ROM/ Flash aktiv	(offen) Pin VPP/EA des C164 an X1 Pins15b und 16a angeschlossen (für on-chip ROM-Programmierung und Programmausführung)
J2	(gesetzt) VAREF aus Versorgungsspannung VCC abgeleitet	(offen) VAREF von externer Spannungsquelle über Buchsenleiste X2 Pin 1a
J3	(gesetzt) VAGND aus Digitalmasse GND abgeleitet	(offen) VAGND von externer Masse über Buchsenleiste X2 Pin 1b
J4	(offen) Speichermodell Mode 1 (Normal-Mode)	(1+2) Speichermodell Mode 0 (Monitor-Mode)
J5	(offen) Auswahl des Speichermodells über Jumper J4	(1+2) /Mode1 liegt auf GND
J6	(2+3) RAM-Speicher auf U8/9 bis max. 256kByte	(1+2) RAM-Speicher auf U8/9 größer als 256kByte
J7	(offen) Der Interrupt-Ausgang der RTC geht nur an X2 Pin 13b	(1+2) Der Interrupt-Ausgang der RTC geht an X2 Pin 13b und an Port 1.8
J8-J11	(1+2) ohne ICE-Connect	(offen) mit ICE-Connect

Tabelle 3: Jumperbelegung

3.1 Programmspeicher J1

Der Jumper J1 ist bei der Auslieferung zwischen den Pins 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 diese Vorverbindung geöffnet werden.

Code-Zugriff	J1
externer Programmspeicher	1+2*
interner Programmspeicher	offen

* = Default-Einstellung

3.2 Referenzspannung des A/D-Wandlers J2,J3

Der A/D-Wandler des Controllers benötigt eine Referenzspannung (V_{AREF} , V_{AGND}), die an den Pins 1 und 80 angeschlossen werden muß. Diese kann entweder extern über die Pins 1a und 1b der Buchsenleiste X2 eingespeist oder von der Betriebsspannung des nanoModul-164 abgeleitet werden. Die Quelle für die Referenzspannung wird über Jumper J2 und J3 gewählt.

Referenzspannung des A/D-Wandlers	J2 (VAREF)	J3 (VAGND)
VAREF aus Versorgungsspannung VCC des nanoModul-164 abgeleitet	geschlossen*	geschlossen*
VAREF von externer Spannungsquelle über Pins 1a und 1b der Buchsenleiste X2	offen	offen

* = Default-Einstellung

3.3 Speichermodell J4

Über Jumper J4 kann das zu verwendende Speichermodell eingestellt werden. Bei geschlossenem Jumper J4 befindet sich im unteren Adressbereich RAM und im oberen Bereich FLASH-Speicher (*siehe Kapitel 4*).

Für Module mit Speicher kleiner als 4 MB gilt:

Speichermodell	J4
0:0000 – 7:FFFFh FLASH 7:FFFF – F:7FFF RAM (z.B. für Flashtools)	offen*
0:0000 – 7:FFFFh RAM 7:FFFF – F:7FFF FLASH (z.B. für Monitor)	1+2

Für Module mit 4 MB Speicher gilt:

Speichermodell	J4
00:0000 – 0F:FFFFh FLASH 10:0000 – 1F:7FFF RAM (z.B. für Flashtools)	(offen)*
00:0000 – 0F:FFFFh RAM 10:0000 – 1F:7FFF FLASH (z.B. für Monitor)	(1+2)

* = Default-Einstellung

3.4 /CS-Abschaltung J5

Mit J5 kann das Signal /Mode1 (Pin 11 des Adreßdecoders) mit GND oder VCC verbunden werden. Wird der Jumper J5 geschlossen, so wird die Erzeugung der /CS-Signale unterbunden. Dies kann nützlich sein, wenn der Controller in den Power-Down-Mode geschaltet wird. Denn in diesem Fall behalten die Adressleitungen den letzten Zustand bei und der zuletzt selektierte Baustein wäre dann noch aktiv. Diesen Jumper fest zu schließen, macht in der Regel wenig Sinn. Vielmehr kann dieser Jumper bei kundenspezifischen Versionen des Adressdekoders für andere Zwecke verwendet werden.

3.5 Speichergröße J6

Jumper J6 dient der Einstellung der Speichergröße von U8/U9, die sich aus den dort bestückten Bausteinen ergibt. Standardmäßig wird das nanoModul-164 mit 256kByte externem Speicher auf U8/U9 bestückt¹.

Speichergröße von U8/U9	J6
512 kByte RAM	1+2
256 kByte	2+3*

* = Default-Einstellung

3.6 Interrupt-Ausgang der RTC J7

Mit Jumper J7 kann ausgewählt werden, ob der Interrupt-Ausgang der RTC nur mit der Buchsenleiste X2 Pin 13b oder mit Port 1.8 verbunden ist.

Interrupt-Ausgang der RTC	J7
Interrupt-Ausgang ist mit X2 Pin 13b und Port 1.8 verbunden.	1+2
Interrupt-Ausgang ist nur mit X2 Pin 13b verbunden.	offen*

* = Default-Einstellung

¹: weitere Bestückungsvarianten sind bei PHYTEC Meßtechnik GmbH erhältlich

3.7 Konfiguration während der RESET-Phase

Die meisten Features des C164-Controllers können entweder während der Initialisierungsphase oder während der Programmausführung konfiguriert werden. Einige wenige Einstellungen müssen allerdings früher vorgenommen werden, da sie für den ersten Codezugriff von Bedeutung sind. Diese Konfiguration findet während des Systemresets mit Hilfe des Ports P0, der am Ende der internen Reset-Sequenz gelesen wird, statt. Während des Resets sind interne Pullup-Widerstände aktiv, so daß per Default alle Pins auf High-Pegel liegen. Zur Änderung der Konfiguration müssen externe Pulldown Widerstände an die entsprechenden Portpins angeschlossen werden. (weitere Informationen zur Konfiguration während eines System-Resets finden Sie im C164 User's Manual, Kapitel "System Reset"). Einige Einstellungen, die normalerweise nur einmalig vorgenommen werden, erfolgen durch Auflöten von optionalen 0 Ω -Widerständen.

Verschiedene Konfigurationen sind fest eingestellt und können, bzw. sollten nicht verändert werden. Das nachfolgende Bild zeigt Port P0, die Bedeutung der einzelnen Portpins bei der Konfiguration und wie Einstellungen vorgenommen werden können (über Lötjumper oder über Widerstände).

Function of Port P0 during System Reset (High-Byte)							
Bit H7	H6	H5	H4	H3	H2	H1	Bit H0
CLKCFG			SALSEL <i>R11 + R12 (4k7)</i>		CSSEL		WRC <i>0</i>

Function of Port P0 during System Reset (Low-Byte)							
Bit L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1	Bit L0
BUSTYP <i>1</i>	<i>1</i>	R	BSL	R	R	ADP	EMU

Reservierte Pins müssen auf High-Pegel liegen, um eine normale Funktion zu gewährleisten

Die Register BUSTYP und WRC dürfen nicht verändert werden.

Diese Pins sind vorkonfiguriert und können nur über externe Pull-Down Widerstände umkonfiguriert werden.

Die folgenden Abschnitte enthalten eine detaillierte Beschreibung der möglichen Konfigurationen.

3.7.1 Bootstrap Loader

Der C164-Controller verfügt über einen on-chip Bootstrap Loader, der über einen 4,7kΩ Pull-Down Widerstand aktiviert werden kann. Die Erkennung des Bootstrap Modus erfolgt über Datenleitung D4 (X1 Pin 25a) des Ports P0.

3.7.2 Segmentadressen (R11 + R12)

Bei C164 Controllern kann die Anzahl der Adreßleitungen an Port P4, die für die Segmentierung verwendet werden, festgelegt werden. Durch eine äußere Konfiguration der Ports P0.11 und P0.12 wird die Anzahl der aktiven Adreßleitungen festgelegt. Diese Konfiguration wird über die Pull-Down Widerstände R11 und R12 vorgenommen.

Segmentadressen	R11	R12
nur A16 und A17 aktiv	unbestückt	unbestückt
vier Adressen A16 - A19 aktiv	bestückt*	bestückt*
alle Adressen A16 - A21 aktiv	bestückt	unbestückt
keine hohen Adressen	unbestückt	bestückt

* = Default-Einstellung

3.7.3 Systemtakt (Pin 29b – 30b an X1)

Der Systemtakt kann entweder direkt von der Oszillatorfrequenz oder von einer on-chip PLL abgeleitet werden. Diese gestattet die Definition eines Vorfaktors. Zur Festlegung der Quelle des Systemtakts und des Vorfaktors müssen Port P0.13 - P0.15 mittels Pull-Down Widerständen (Pins 29b – 30b an X1) während des Systemresets konfiguriert werden. Standardmäßig wird das nanoModul-164 mit einem 5MHz Quarz (XT1) bestückt, so daß die CPU Frequenz 20MHz beträgt.

Clock - Mode	P0.13 (D13)	P0.14(D14)	P0.15(D15)
XT1 x 4 (2,5-6,25 MHz)	offen*	offen*	offen*
XT1 x 3 (3,3-8,3 MHz)	Pull-Down	offen	offen
XT1 x 2 (5-12,5 MHz)	offen	Pull-Down	offen
XT1 x 5 (2-5MHz)	Pull-Down	Pull-Down	offen
OSC1 x 1 (1-25MHz)	offen	offen	Pull-Down

* = Default-Einstellung

4 Speichermodelle

Zur Adreßdekodierung besitzt das nanoModul-164 ein GAL auf U10 . Es stehen zwei Speichermodelle zur Verfügung, die über den Modejumper J4 ausgewählt werden können (Mode 1: J4 offen, Mode 0: J4 geschlossen). Die ersten beiden Bilder zeigen die Speichermodelle bei gleichzeitiger Nutzung der CAN-Schnittstelle. Das dritte Bild zeigt das Speichermodell, das sich ergibt, wenn der gesamte Adressbereich genutzt wird. Dabei ist auf Grund der doppelten Funktion der Adressleitungen A20 und A21 die Verwendung der CAN-Schnittstelle nicht möglich.

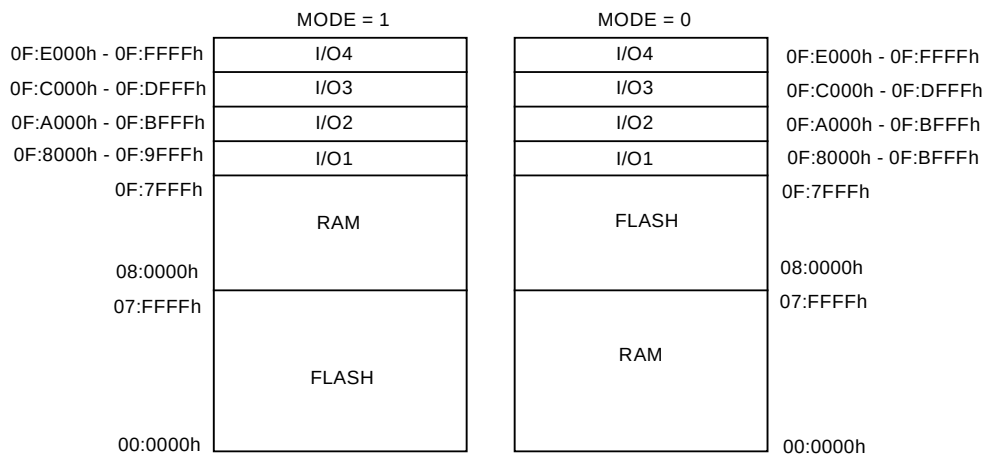


Bild 7: Speichermodelle für max. Speicherausbau bei Verwendung der CAN-Schnittstelle (512kByte Flash, 512kByte SRAM)

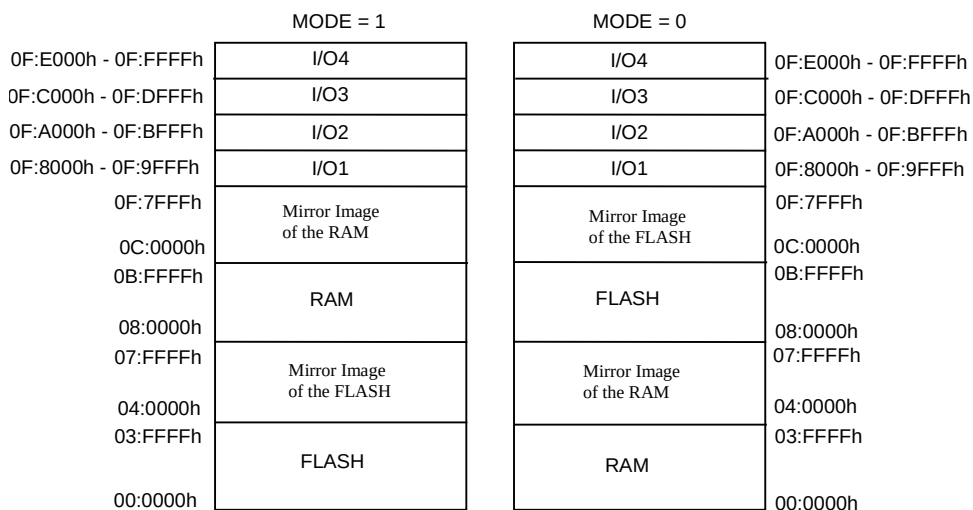


Bild 8: Speichermodelle für Standard- Speicherausbau (256kByte Flash, 256kByte SRAM)

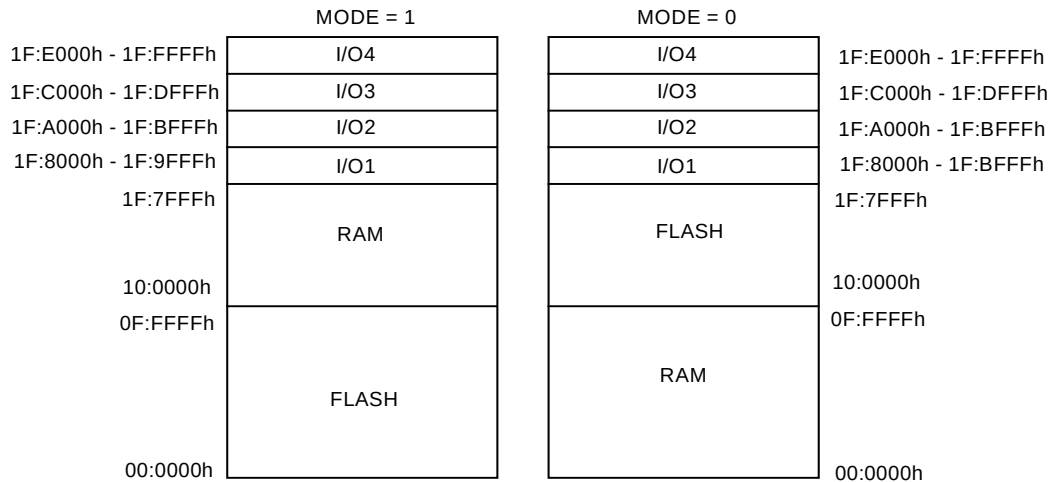


Bild 9: Speichermodelle für max. Speicherausbau ohne Verwendung der CAN-Schnittstelle (2 MB Flash, 2 MB SRAM)

Achtung!

Bei der Verwendung des maximalen Speicherbereichs wie in *Bild 9* gezeigt, muß Jumper JP6 auf 1+2 gesetzt sein, außerdem entfällt der Widerstand R12. Auf der Basisplatine ist zu beachten, daß die beiden Spulen L5 und L6 entfernt werden müssen.

Mode 1 (J4 offen) stellt den Mode für einen normalen Programmstart aus einem ROM-Speicher bzw. für die Flash-Programmierung dar. Ist Pin 25a der Buchsenleiste X1 während des Reset-Vorgangs offen (d.h. D4 ist auf High-Pegel), wird Ihr Programm, das sich ab Adresse 00:0000h im Flash befindet, gestartet.

Ist Pin 25a der Buchsenleiste X1 während des Reset-Vorgangs über einen Pull-Down Widerstand (4k7) an GND angeschlossen (d.h. D4 ist auf Low-Pegel), wird der Bootstrap Loader gestartet, der eine Applikation in das externe RAM lädt und sie startet. Die Applikation kann z.B. Ihr Programm oder ein beliebiges Tool sein. Wenn Sie als Terminalprogramm FLASHT.EXE verwenden, werden z.B. die FlashTools der Firma PHYTEC zur Programmierung des Flash geladen.

Mode 0 (J4 geschlossen) stellt den Modus für den Programmstart aus dem externen Speicher dar. Dies ist z.B. bei der Verwendung eines Monitorprogrammes notwendig. Ist Pin 25a der Buchsenleiste X1 während des Reset-Vorgangs offen (d.h. D4 ist auf High-Pegel), wird

die Programmausführung aus dem externen RAM ab Adresse 00:0000h gestartet.

Ist Pin 25a der Buchsenleiste X1 während des Reset-Vorgangs über einen Pull-Down Widerstand (4k7) an GND angeschlossen (d.h. D4 ist auf Low-Pegel), wird der Bootstrap Loader gestartet, der eine Applikation in das externe RAM lädt und sie startet. Die Applikation kann z.B. Ihr Programm oder ein beliebiges Tool sein. Wenn Sie als Terminalprogramm MON166.EXE verwenden, wird z.B. das Monitorprogramm der Firma Keil Elektronik GmbH geladen.

In beiden Modi stehen neben dem RAM und ROM-Bereich vier je 8 kByte große I/O-Bereiche zur Verfügung.

Zu beachten ist, daß bei der Verwendung von insgesamt 256kByte Flash-Speicher dieser im ROM-Bereich gespiegelt ist. Eine Bestückung von 1MB RAM / FLASH ist nur mit einem speziellen Adressdekoder möglich. Bei diesem wird die Adressleitung A20 mit zur Chip-Select-Generierung herangezogen. Da A20/A21 normalerweise die CAN-Schnittstelle bilden, kann diese dann nicht mehr verwendet werden.

5 Flash-Speicher

Durch den Einsatz von Flash-Speichern als nichtflüchtiger Codespeicher können Sie die Vorteile der modernen Flash-Technik nutzen. Nach momentanem Stand der Technik können entweder Flash vom Typ 29F200 (256kByte) oder vom Typ 29F400 (512kByte) eingesetzt werden. Die Flash-Bausteine sind mit 5V= programmierbar. Somit wird keine besondere Programmiervspannung benötigt.

Die on-board Programmierung erfolgt mit Hilfe eines von PHYTEC entwickelten Utilityprogramms, den "FlashTools" (s. "QuickStart Instructions").

Der Einsatz der Flash-Bausteine als einzigen Code-Speicher des Moduls bewirkt, daß das Flash nicht oder nur sehr bedingt zur nichtflüchtigen 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 Flash-Programmierung 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 CAN-Schnittstelle

Das nanoModul-164 ist mit einem C164CI Controller bestückt. Dieser bietet einen on-chip Full-CAN-Controller. Damit ist es möglich, das nanoModul-164 als Netzknoten innerhalb eines CAN-Netzes zu betreiben. Bei einem Systemtakt von 20MHz kann mit dem C164CI Controller eine Übertragungsrate von 1MBaud erreicht werden.

Bei der Benutzung der CAN-Schnittstelle ist darauf zu achten, daß die Controller Portpins P4.5 (A20/RXDC) und P4.6 (A21/TXDC) nicht weiter beschaltet sind. Die CAN-Signale werden direkt auf die Buchsenleiste (X1 Pin 11a + Pin11b) geführt. Um das nanoMODUL-164 in einem CAN-Netz zu betreiben, kann dort ein Transceiver (z.B. SI9200 oder 82C250) angeschlossen werden.

Achtung!

Auf Grund der hohen Packungsdichte des nanoMODUL-164 befindet sich kein CAN Treiber auf dem Board. Bei der Verwendung der Basisplatine für das nanoMODUL-164 erzeugt ein auf der Basisplatine integrierter Treiber die CAN-Signale. Bei der Verwendung des nanoMODUL-164 innerhalb einer eigenen Schaltung, ist es die Aufgabe des Benutzers einen passenden CAN-Treiber vorzusehen.

Die Programmierung des CAN-Controllers erfolgt mit Hilfe von Controlregistern, die in das Segment 0 des Standard-Speichermodells des Controllers an die Adressen 00:EF00h bis 00:FFFFh gemappt sind.

Die genaue Bedeutung der Register und die Programmierung des Full-CAN-Controllers entnehmen Sie bitte dem Handbuch zum C164CI.

7 Die Batteriepufferung

Um Daten auch bei einem plötzlichen Ausfall der Spannungsversorgung erhalten zu können, kann das nanoModul-164 mit einer externen Batterie gepuffert werden. Diese Batterie puffert die Speicherbausteine auf U8, U9 sowie die Echtzeituhr. Für die Grundfunktion des nanoModul-164 ist die Batteriepufferung nicht zwingend erforderlich.

Für die Batteriepufferung empfehlen wir nach dem Stand der Technik zur Drucklegung dieses Manuals Lithium-Batterien, da diese hohe Kapazitäten bei sehr geringer Selbstentladung aufweisen. Der bestückte RAM-Baustein sowie die Echtzeituhr werden bei fehlender Versorgungsspannung VCC von einer eventuell vorhandenen Batterie über VBAT gespeist (Pin 16b an der Buchsenleiste X2).

Die Stromaufnahme hängt stark von den verwendeten Bausteinen bzw. dem Speicherausbau ab. Sie beträgt bei den verwendeten Bausteinen pro RAM-Baustein typisch $1\mu\text{A}$ (max. $100\mu\text{A}$). Der Stromverbrauch der Echtzeituhr beträgt ca. $50\mu\text{A}$.

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.

Beachten Sie bitte, daß die Lagertemperatur bei der Verwendung der Batteriepufferung für die RAMs und die Echtzeituhr nur 0°C bis $+70^{\circ}\text{C}$ beträgt.

8 Die Echtzeituhr RTC-8583

Für Echtzeitanwendungen ist das nanoModul-164 mit einer Echtzeituhr des Typs RTC_8583 ausgestattet. Diese Echtzeituhr bietet die folgenden Funktionen:

- Serielle Ein- und Ausgabe über I²C Bus
- Stromaufnahme ($f = 0\text{Hz}$) max. $50\mu\text{A}$ (wichtig für Batteriepufferung)
- Uhrfunktion mit 4-Jahres Kalender
- Universeller Timer mit Alarm- und Überlaufanzeige
- 24- oder 12-Stunden Format
- Automatische word-Adressen Incrementierung
- Programmierbare Alarm-, Timer- und Interruptfunktion

Wird das nanoModul-164 über eine Batterie gepuffert, funktioniert die Echtzeituhr unabhängig vom Rest des Boards.

Die Programmierung der Echtzeituhr findet über den I²C-Bus, der mit Hilfe der Ports P8.1 (SCL) und P8.2 (SDA) realisiert ist, statt. Zusätzlich verfügt die Echtzeituhr über einen Interruptausgang, der auf die Buchsenleiste X2 (Pin 13b) geführt ist. Dieser Interruptausgang kann über Jumper J7 auf Port P1.8 gelegt werden. Ereignisse für einen Interrupt können ein Uhrenalarm, ein Timeralarm, ein Timerüberlauf bzw. ein Alarm des Ereignisszählers sein. Alle Interrupts müssen durch Software gelöscht werden. Durch die Interruptfunktion ist die Echtzeituhr für die unterschiedlichsten Applikationen verwendbar. (weitere Informationen über die Register der Echtzeituhr finden Sie im beigelegten Datenblatt).

Achtung!

Nach Anlegen der Versorgungsspannung löst die RTC im Sekundentakt Interrupts aus, da sie noch nicht initialisiert wurde.

9 Technische Daten

Das nanoModul-164 ist in seinen mechanischen Abmessungen in *Bild 10* dargestellt. Die Höhe des Moduls beträgt ca. 12mm. Hierbei tragen die Bauteile jeweils ca. 5mm auf der Platinenunterseite sowie ca. 5mm auf der Oberseite auf. Die Platine selbst ist ca. 1,5mm stark.

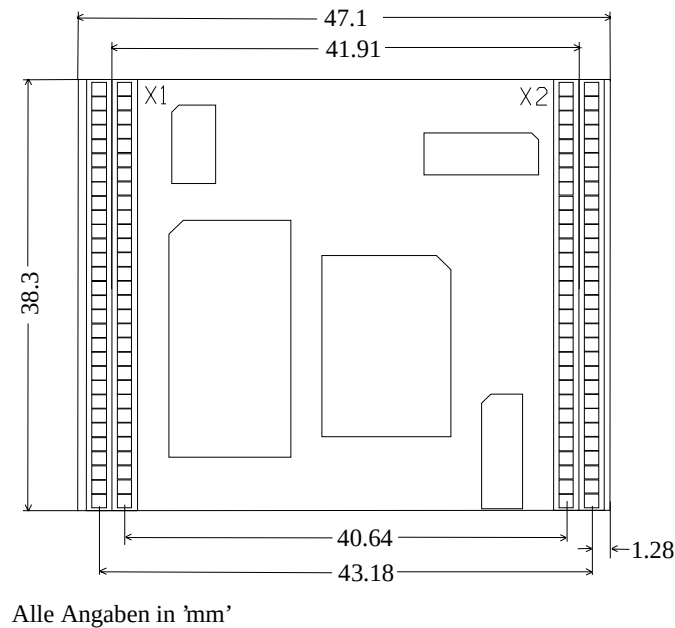


Bild 10: Mechanische Abmaße

weitere Daten:

- Modulgröße 38,3mm x 47,1mm $\pm 0,03$ mm
- Gewicht ca. 14g
- Lagertemperaturbereich -40°C bis +90°C
- Betriebstemperaturbereich Standard 0°C bis +70°C, erweitert -40°C bis +85°C
- Luftfeuchtebereich max. 90% r.F. nicht kondensierend
- Betriebsspannungen 5V $\pm 10\%$
- VBAT 3V $\pm 20\%$
- Stromaufnahme max. 300mA, bei 20MHz Controllertakt
- Stromaufnahme bei Batteriepufferung max. 10 μ A pro RAM-Baustein, typisch 1 μ A pro RAM-Baustein bei 20°C

Diese Daten beziehen sich auf die Standardkonfiguration des nano-Modul-164 bei Drucklegung.

Die typische Stromaufnahme mit 256kByte SRAM und 256kByte Flash-Speicher ist bei 20°C weniger als 120mA.

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

10 Hinweise zum Umgang mit dem Modul

Von einem Wechsel einzelner Bauteile des nanoModul-164 (Controller, Speicher, Quarz etc.) 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 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 zum Erhitzen der Lötstellen verwendet werden.

Bei einem Wechsel des Controllers ist unbedingt darauf zu achten, daß der zu verwendende Controller pinkompatibel mit einem C164 ist bzw. daß eventuelle spezielle Features mit dem Layout der Platine harmonisieren.

Index

A

Abmessungen	29
Adreßdecoder	21
Anschlußbelegung	7

B

Batteriepufferung	27
Bootjumper	19

D

Default-Einstellung	13
Die CAN-Schnittstelle	26

E

Echtzeituhr	28
ESD	1

F

Features	3
Flash-Speicher	25

H

Hinweise zum Umgang	31
---------------------------	----

I

ICE/connect-16x	7
-----------------------	---

J

J11	15
J12	15

J3	17
J4	17
J6	17
JP1	15
Jumper	13
Jumper JP2	18

N

nanoMODUL-Connector	7, 8
---------------------------	------

P

Pinout	8
Programmspeicher	15

R

Referenzspannung des A/D- Wandlers	15
---	----

S

Segmentadressen	20
Speichergröße	17
Speichermodule	21
Systemtakt	20

T

Technische Daten	29
------------------------	----

Dokument: nanoModul-164

Dokumentnummer: L-313d_5, November 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 10 04 03
D-55135 Mainz, Germany
Fax : +49 (6131) 9221-33

Published by

PHYTEC

© PHYTEC Meßtechnik GmbH 1999

Ordering No. L-313d_5
Printed in Germany