

Inhaltsverzeichnis

Controllerplatine Motorsteuerung	2
Funktionsbeschreibung	2
Betriebsarten	3
Handsteuerung	3
Unmittelbare PC – Steuerung	3
Implementierung der Firmware:	5
Blockdiagramm.....	8
Schaltplan.....	9
Bestückungsplan	11
Stückliste	12
Jumper – Einstellungen	13
Abbildung	15

Controllerplatine Motorsteuerung

Funktionsbeschreibung

Die Controllerplatine der Motorsteuerung steuert den Ablauf des Grundgerätes, sowie kontrolliert und überwacht dessen externe Kommunikation.

Sie ist realisiert im Format 100mm x 160 mm, Basismaterial FR4 (Europakarte) Platinenstärke 1,6 mm, beidseitige Kupferkaschierung 35µm, galvanisch verzinkt, 2 x Lötstopplack.

Die Mikrocontrollerplatine 46_11_xx basiert auf dem Mikrocontroller SAB80C535 entwickelt und besitzt die folgenden Schnittstellen:

- ◆ RS – 232 Schnittstelle
- ◆ RS – 232 Schnittstelle (galvanisch getrennt, 4 kV durchschlagfest)
- ◆ ZWBUS Schnittstelle zu den Schrittmotor- Endstufen
- ◆ 8 Bit Port für Jumpereinstellungen
- ◆ 8 Bit Port für LCD Panel für Diagnosezwecke

Von den RS – 232 Schnittstellen kann jeweils nur eine gleichzeitig betrieben werden, da im Controller selbst nur eine Schnittstelle implementiert ist.

Die RS-232– Schnittstelle wird mit Spannungspegeln gemäß der V24 – Spezifikation betrieben und unterstützt Controllerseitig außer den Signalen RxD und TxD die Hilfssignale RTS und DTS, wobei diese bislang vom Kommunikationsprotokoll nicht genutzt werden.

Die galvanisch getrennte betriebene Schnittstelle ist um die Signale /Start und /Reset erweitert, wobei /Start auf einen Interrupteingang des Prozessors gelegt ist, während /Reset mit der Spannungsüberwachung des Controllers kommuniziert und somit das gesamte System in den Ausgangszustand versetzen kann.

Die Schnittstelle zur den Schrittmotor- Endstufen umfasst je vier Signale:

- ◆ Takt
- ◆ Richtung
- ◆ Stromabsenkung (Enable)
- ◆ Referenzkontakt (Endschalter)

Man beachte, dass jedes dieser Signale für beide Vorschübe getrennt vorhanden ist. Dadurch wird zum einen eine getrennte Referenzfahrt der beiden Vorschubeinheiten möglich.

Die Kernfunktion des Controllersystems besteht im Empfang eines 8 Bit breiten Befehls über je nach Betriebsart unterschiedliche Schnittstellen und der Umsetzung desselben.

Die aktuelle Schrittfrequenz wird schrittweise, der Beschleunigungsrampe folgend, der durch den Geschwindigkeitsbefehl vorgegebenen Sollgeschwindigkeit angepaßt. Die zu der jeweiligen Vorschubgeschwindigkeit passende periodendauer wird dabei einer Tabelle im Programmspeicher entnommen. Bei jedem Schritt wird anhand einer zweiten Tabelle überprüft, ob die aktuelle Geschwindigkeit an der aktuellen Position erlaubt ist. Ist sie das nicht, wird sie auf den höchstzulässigen Wert korrigiert. Da der Tabellenwert in der Nähe der mechanischen Grenzen immer geringer wird, ist ein rechtzeitiges Abbremsen vor Schienenende gewährleistet.

Betriebsarten

Das System kennt folgende Modi:

- ◆ Handsteuerung mit Potentiometer und Richtungswahlschalter
- ◆ Steuerung mittels PC direkt über die serielle Schnittstelle
- ◆ Steuerung mittels CMS-HS über die serielle Schnittstelle

Die Auswahl zwischen den unterschiedlichen Betriebsarten geschieht mittels Jumpereinstellungen.

Handsteuerung

Im Handsteuerungsmodus ist die serielle Schnittstelle vollständig deaktiviert. Keinerlei Sonderbefehle sind erlaubt. Die Wahl der Geschwindigkeit erfolgt durch in Potentiometer, welches je nach Stellung am ADC – Eingang des Controllers eine Spannung zwischen 0 und 5 V erzeugt. Das ADC erzeugt daraus laufend einen gültigen Wert zwischen 0 und 100.

Die gewünschte Richtung wird von einem Kippschalter gelesen.

Im Handsteuerungsmodus kann durch setzen eines Jumpers der sog. „Crazy Mode“ aktiviert werden. Dabei bewegt sich der Schlitten ständig mit der durch das Poti vorgegebenen Geschwindigkeit von einem Ende der Schiene zum anderen, solange der Kippschalter geschlossen ist.

Unmittelbare PC – Steuerung

Im PC – Modus erwartet der Controller einen Befehl über die serielle Schnittstelle. Entspricht das empfangene Datum keinem definierten Sonderbefehl, so wird die dem empfangenen Wert entsprechende Geschwindigkeit eingestellt und die aktuelle Position des Schlittens zurückgesendet. Da es sich dabei um einen 16 – Bit – Wert handelt, ist hierfür einige Zeit erforderlich, deshalb bleibt der Empfang solange deaktiviert, bis die Positionsinformation vollständig übertragen wurde.

Wird über längere Zeit kein Befehl empfangen, wird die gewählte Geschwindigkeit gleich Null gesetzt. Dadurch kommt der Apparat nach der erforderlichen Bremsrampe zum stehen.

Die Zeitspanne, die auf das Eintreffen eines Befehles gewartet wird, ist mit dem Sonderbefehl „Timeout setzen“ einstellbar.

Sonderbefehle in Betriebsart „PC- Steuerung“:

Reset:

Wir in dieser Betriebsart der Wert 0xFF empfangen, so findet ein Softwarereset statt. Das bedeutet, daß die Schrittausgabe abrupt (d.h. ohne Bremsrampe) gestoppt und das System komplett neu initialisiert wird, somit auch eine Referenzfahrt durchführt. Nach Ende der Referenzfahrt wird die aktuelle Position (0x0000) ausgegeben. Danach ist das System betriebsbereit.

Timeout setzen:

Diesem Befehl folgt als Parameter der einzustellende Timeoutwert. Der Befehl erzeugt keine Rückmeldung. Der Angegebene Wert gilt als das Vielfache von 5 ms. Überschreitet die Zeit zwischen zwei Geschwindigkeitsbefehlen diese Zeitspanne, wird der Verfahrsschlitten angehalten.

Identifizierungsstring senden:

Mit diesem Befehl wird der Identifizierungsstring der Firmware angefordert. Es handelt sich um einen ASCII – String, der im Programmprom abgelegt ist und u.A. die Programmversionsnummer enthält.

Befehlssatz / Kommandos

- ◆ 0 – 100 Bewegung Rückwärts
- ◆ 101 – 127 Reserviert
- ◆ 128 – 282 Bewegung Vorwärts
- ◆ 282 – 252 Reserviert für weitere Sonderbefehle
- ◆ 243 Sonderbefehl Identifizierungsstring senden
- ◆ 254 Sonderbefehl Timeout setzen
- ◆ 255 Sonderbefehl Reset

Wenn der eingehende Befehl keinem der definierten Sonderbefehle entspricht, werden die Niederwertigsten 7 Bits des Befehlswortes als Prozentangabe der Maximalgeschwindigkeit gewertet. Werte größer 100 bewirken Fahrt mit maximaler Geschwindigkeit. Das Höchstwertigste Bit des Befehlswortes (Bit 7) bestimmt die Richtung der Bewegung. Ist es gesetzt, bewegt sich der Schlitten in positiver Richtung, d.h. der Abstand vom Nullpunkt nimmt zu und umgekehrt.

Implementierung der Firmware:

Die im Pflichtenheft beschriebenen Aufgaben sind folgendermaßen realisiert:

Mit Hilfe verschiedener 8051 – Interrupts sind verschiedene, praktisch gleichzeitig wirksame Quasi – Prozesse für verschiedene Aufgaben implementiert worden:

- Timer2: Generieren der Motoren – Schrittfrequenz
- Timer1 Anpassen der Sollgeschwindigkeit nach Rampe
- Timer0 Watchdog – Mechanismus für den Befehlstimeout
- RS232 Interrupt Verarbeitung der Kommandos
- ADCInt Verarbeiten des ADCwertes im Demomode
- Hauptprogramm: Debug – ausgaben auf LCD – Panel

Dabei ist die Priorität der Interrupts folgendermaßen geregelt:

- * Overflow Timer 2 Ebene 3
- Externer Interrupt 6 Ebene 3
- * Overflow Timer 1 Ebene 2
- Externer Interrupt 4 Ebene 2
- * Overflow Timer 0 Ebene 1
- Externer Interrupt 2 Ebene 1
- * Serielle Schnittstelle Ebene 1
- Externer Interrupt 5 Ebene 1
- Externer Interrupt 0 Ebene 0
- * ADC Interrupt Ebene 0
- Externer Interrupt 1 Ebene 0
- Externer Interrupt 3 Ebene 0
- * -> Wird von der Firmware benutzt

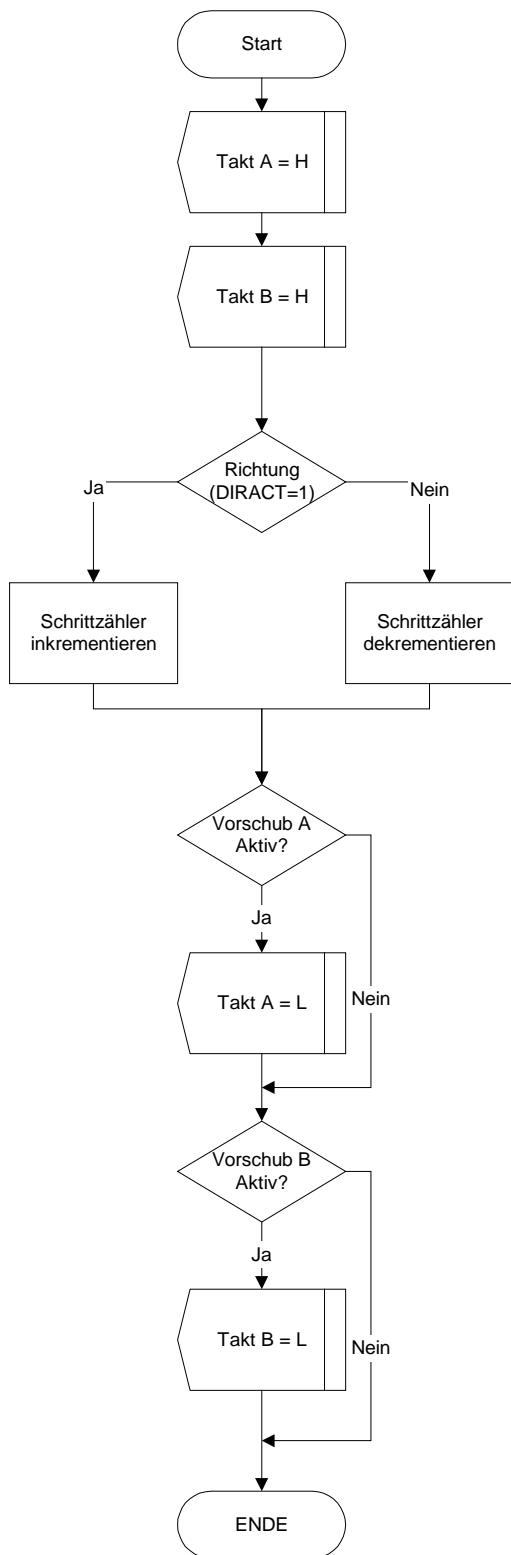
Name	Dateiname	Interrupt	Priorität	Aufgaben
TAKT	ZTAKT _{xx} .MOD	Timer2	1	Generierung des Taktsignals fuer die Schrittmotoren
SPEED	SPEED _{xx} .MOD	Timer1	2	Umsetzen der Geschwindigkeit in Taktfrequenz
T5MS	TICK5 _{xx} .MOD	Timer0	3	Ticker, der alle 5ms prüft, ob Befehle ausbleiben
SERIO	SERIO _{xx} .MOD	RS232	4	Befehlsdispatching und Positionsrückmeldung
ADC	ADCEV _{xx} .MOD	ADC	5	Verarbeitung ADCWert im Handbetrieb
MAIN	ZMAIN _{xx} .A51	Hauptprogramm	6	Initialisierungen und Debug- Ausgaben auf LCDPanel

Positionsrückmeldung:

Nach eintreten einer negativen Flanke auf der Start/ - Leitung wird nach 512 μ s bzw. dem einstellbaren vielfachen von 256 μ s die zu diesem Zeitpunkt aktuelle Position (16Bit) in der Reihenfolge HB – LB gesendet. Danach erst ist der Start/ - Eingang wieder „scharf“ für die nächste Flanke.

Auswahl der Geschwindigkeit:

Der Empfang ist vom Reset bis zum Eintreten des ersten Startimpulses deaktiviert. Danach wird jedes Empfangene Byte als Geschwindigkeitsbefehl interpretiert. Dabei gilt folgendes Format: Bit 0 – 6 enthalten einen Geschwindigkeitswert zwischen 0 und 100. Bit 7 ist das Richtungsflag. 1 => Positive Bewegung (vom Nullpunkt weg). Alle übrigen Kombinationen (100-128 und 228-256) sind verboten.(reserviert für den Gebrauch als Sonderbefehle)



```

;*****
;
;      Name:          COUNTERUPDATE
;
;      Funktion:       Aktualisiert den
Zaehlerstand
;
;      Aufrufer:       TAKTGEN
;
;
COUNTERUPDATE:
    PUSH ACC
    JNB DIRACT,POSNUM
    XCH A,COUNTERLB
    JNZ CNTRNEGOK
    DEC COUNTERHB
CNTRNEGOK:
    DEC A
    XCH A,COUNTERLB
RUMRUM:
    POP ACC
    RET
POSNUM:
    XCH A,COUNTERLB
    INC A
    JNZ CNTRPOSOK
    INC COUNTERHB
CNTRPOSOK:
    XCH A,COUNTERLB
    POP ACC

    RET

;*****
;
;      Name:          TAKTGEN
;
;      Funktion:       Aktualisiert den
Zaehlerstand
;
;      Aufrufer:       Timer2 Interrupt
;
;
TAKTGEN:

    SETB TAKTA
    SETB TAKTB
    CLR TF2          ; Merker ruecksetzen

    CALL COUNTERUPDATE

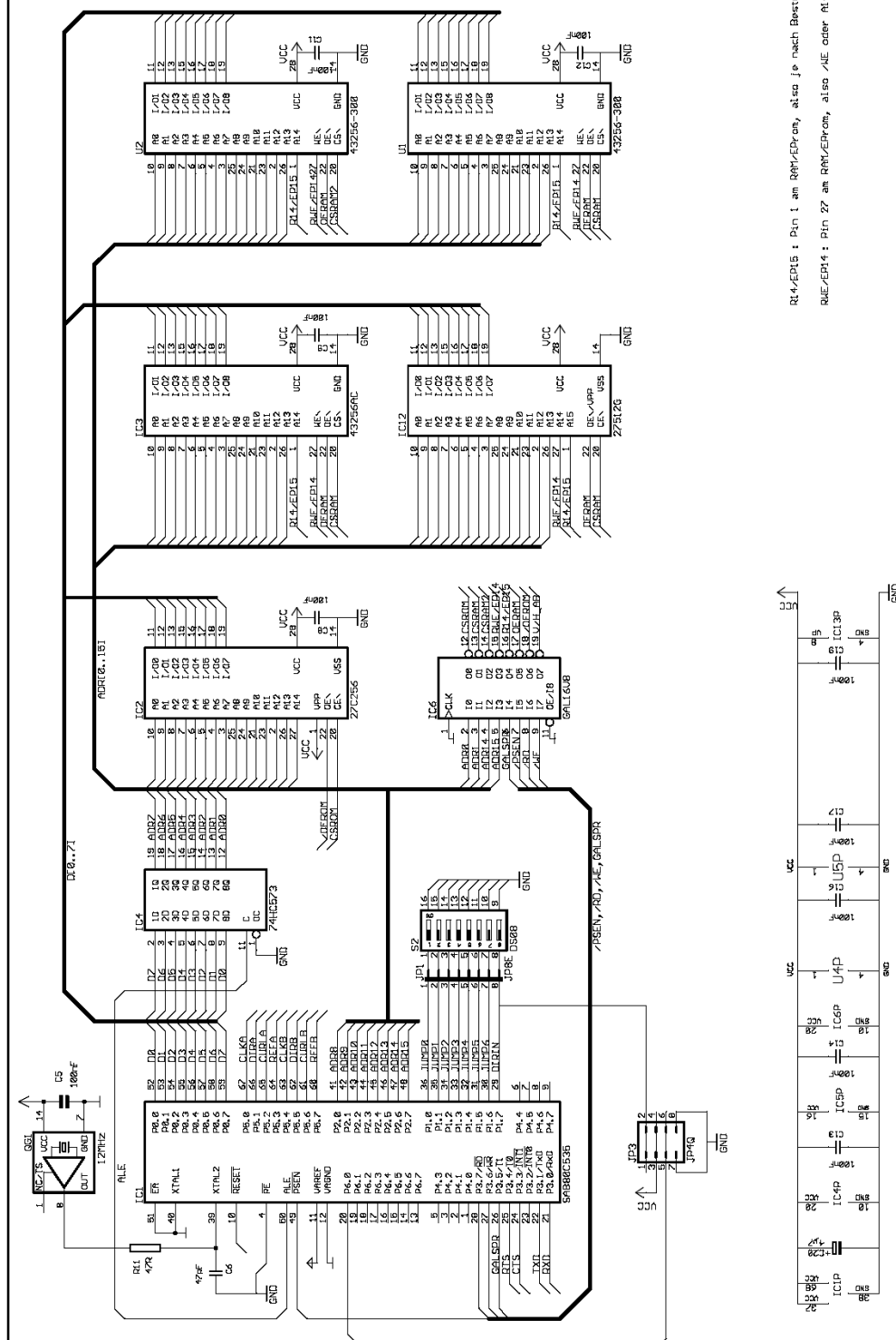
    JNB VSACTA,TI2LBLNOA    ; VS A nicht aktiv
    CLR TAKTA
TI2LBLNOA:
    JNB VSACTB,TI2LBLNOB    ; VS B nicht aktiv
    CLR TAKTB
TI2LBLNOB:

    RET
  
```

Blockdiagramm

fehlt noch....

Schaltplan



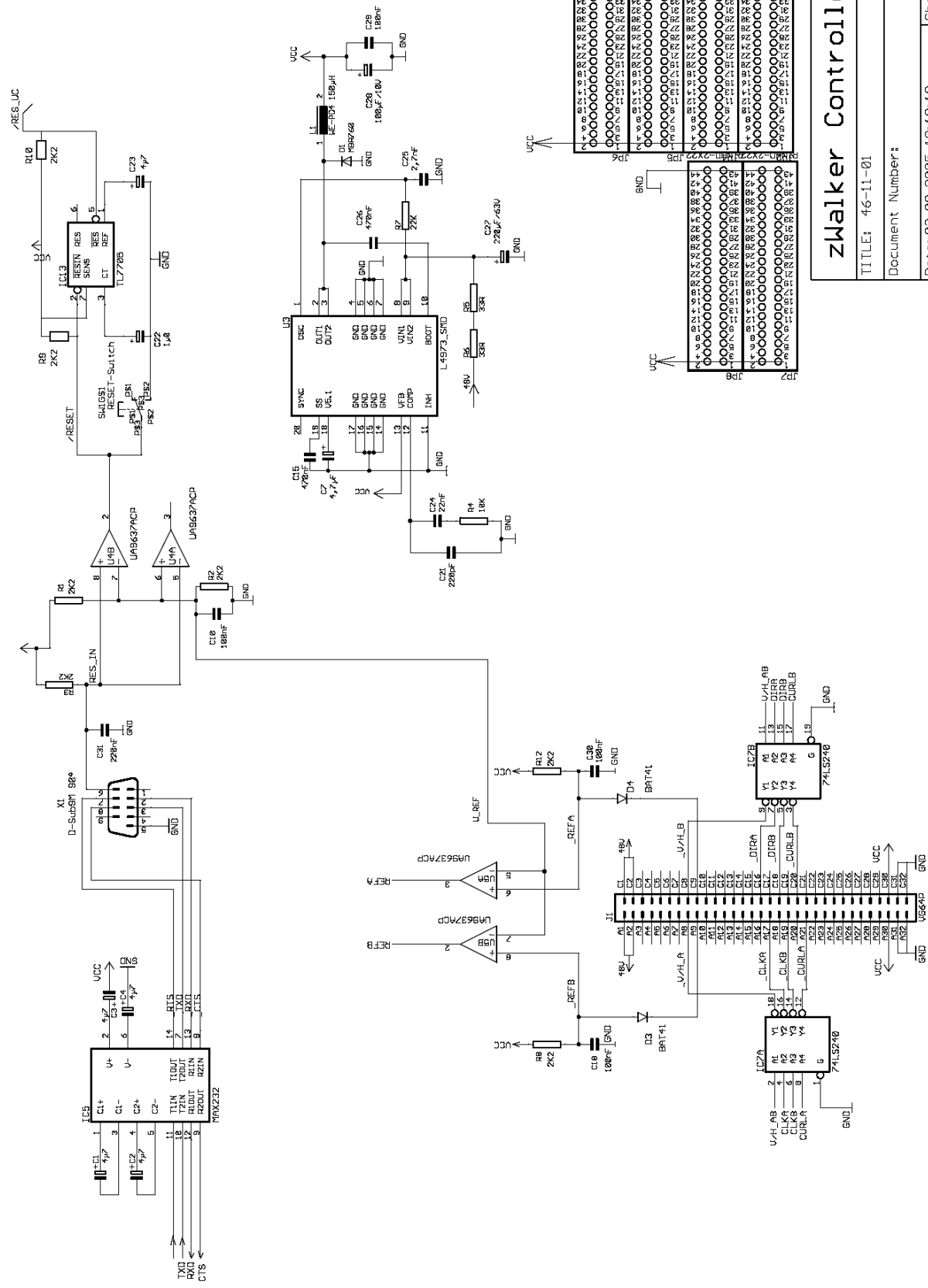
RL4-EP15 : Pin 1 am RAM-EDrom, also je nach Bestückung A14 o. A15

zWalker Controller

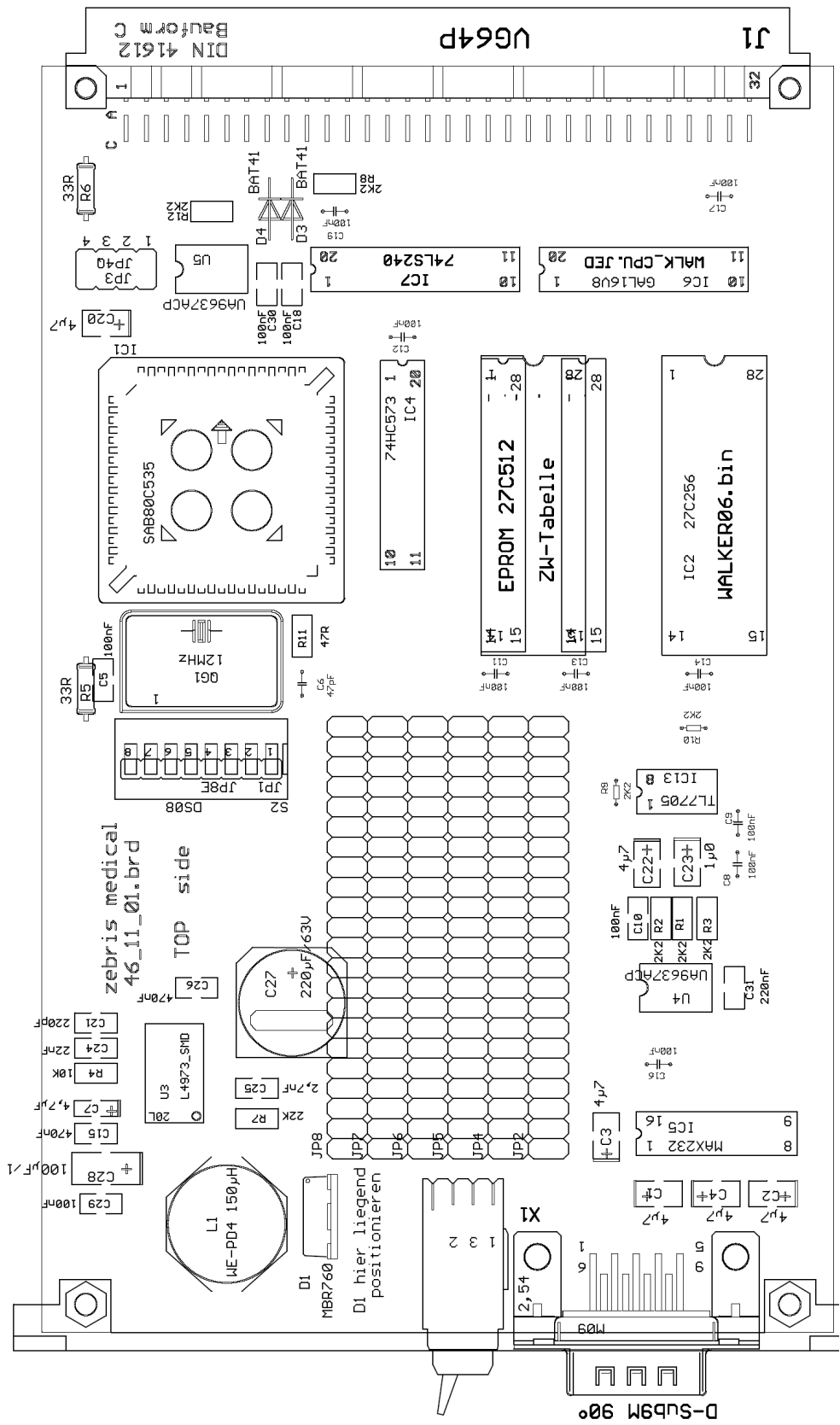
TITLE: 46-11-01

Document Number:

Date: 03.08.2005 12:18:18 Sheet: 1/2



Bestückungsplan



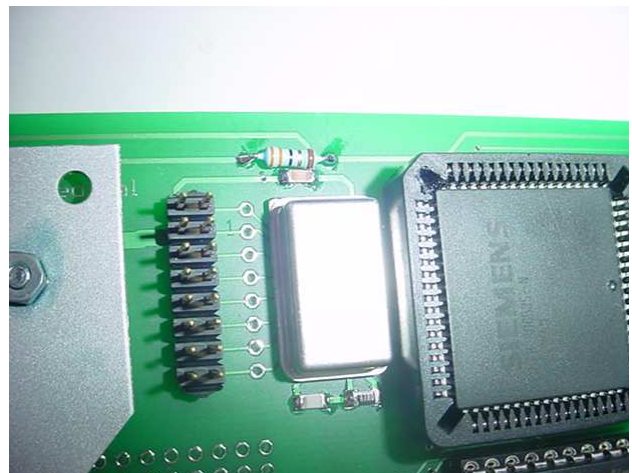
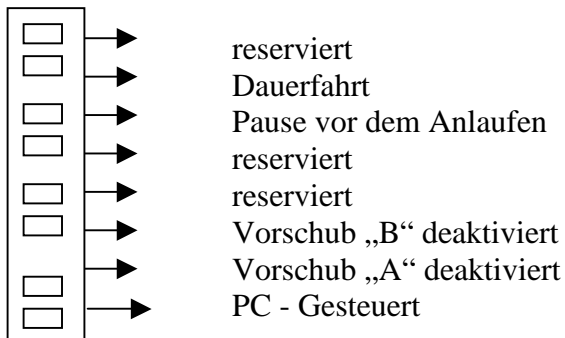
Stückliste

Qty	Value	Part
1	1µ0	C22
1	2,7nF	C25
2	2K2	R9, R10
5	2K2	R1, R2, R3, R8, R12
7	4µ7	C1, C2, C3, C4, C7, C20, C23
1	10K	R4
1	12MHz	QG1
1	22K	R7
1	22nF	C24
2	33R	R5, R6
1	47R	R11
1	47pF	C6
1	74HC573	IC4
1	74LS240	IC7
14	100nF	C8, C9, C11, C12, C13, C14, C16, C17, C19, C5, C10, C18, C29, C30
1	100µF/10V	C28
1	220nF	C31
1	220pF	C21
1	220µF/63V	C27
2	470nF	C15, C26
1	27C512	IC12
1	27C256	
2	BAT41	D3, D4
1	D-Sub9M 90°	X1
1	GAL16V8	IC6
1	L4973_SMD	U3
1	MAX232	IC5
1	MBR760	D1
1	SAB80C535	IC1
1	TL7705	IC13
2	UA9637ACP	U4, U5
1	VG64P	J1
1	WE-PD4 150µH	L1

Jumper – Einstellungen

Unabhängig von der aktuellen Betriebsart können beide Vorschübe unabhängig voneinander durch Jumper vollständig deaktiviert werden. Dies dient zum einen zum Betrieb des Systems mit nur einem Vorschub, zum anderen dem störungsfreien Betrieb zweier Controllerkarten parallel auf einer Busplatine.

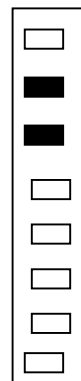
Jumperleiste mißbraucht. Dabei gilt folgende Belegung:



Ist kein Jumper gesetzt, befindet sich das Gerät im Handsteuerungsmodus. Dabei kann mit dem Drehregler die Geschwindigkeit und mit dem Kippschalter die Richtung bestimmt werden.

Um die Dauerfahrt zu aktivieren, muß wie nebenstehend gejumpert werden:

Der zweite Jumper bestimmt dabei, ob zwischen den Fahrten eine Pause abgewartet wird



Um in den PC gesteuerten Modus zu gelangen, wird der unterste Jumper gesetzt.



Unabhängig von der jeweiligen Betriebsart kann mit den Jumpers 2 und 3 jeweils eine Vorschubeinheit deaktiviert werden. Diejenige Einheit, deren Jumper gesetzt ist, wird vom Steuergerät ignoriert.

Vorschubeinheiten, deren Jumper nicht gesetzt ist, müssen angeschlossen sein!

Alle Jumper, außer dem für die Pausen während des Dauerbetriebs zuständigen, werden nur bei der Initialisierung eingelesen. Veränderungen werden also nur nach einem Reset wirksam.

Dieser kann entweder durch kurzzeitiges aus- und wiedereinschalten oder durch die Bewegung einer der Messaufnehmer in seine Startposition (Referenzschalter betätigen) ausgelöst werden.

Abbildung

Tabellen - PROM

„ZWTAB 0x3000 => für 1.8m Fahrweg

„ZWTAB 0x4A00 => für 2.8m Fahrweg

