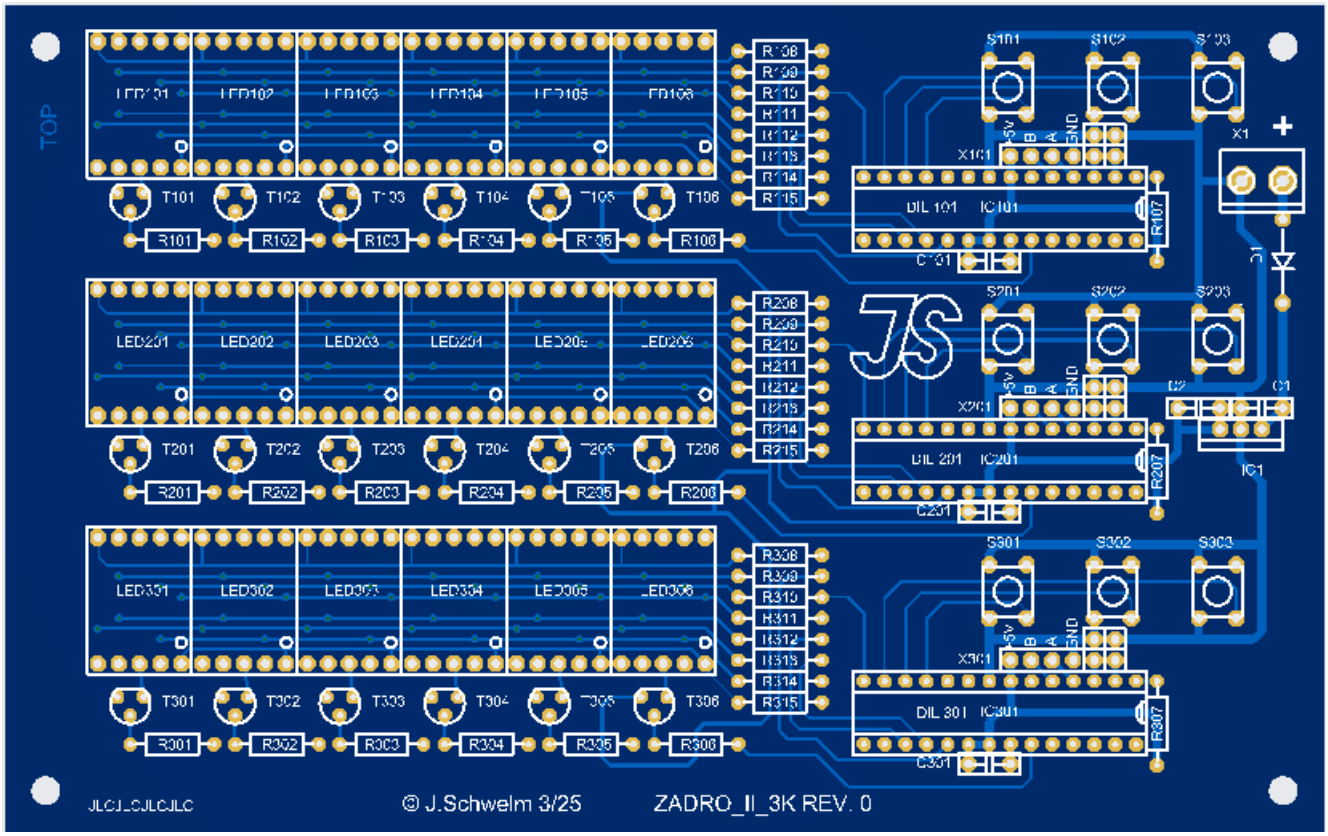
ZADRO II

(ZArdoz Digital Read Out Version 2)

Bedienungs – und Montageanleitung
Technische Dokumentation
Version 1.00



©Jürgen „Zardoz“ Schwelm – Nur für privaten Gebrauch – Alle Rechte vorbehalten

Digitalanzeige für Glasmaßstäbe, Magnetmeßstreifen oder Encoder

ZADRO II

Vorwort

Sinn und Zweck der Digitalanzeige ZADRO ist es, den Benutzern bzw. Nachbauern eine kostengünstige Digitalanzeige zur Anzeige der Meßwerte von preiswerten Glasmaßstäben, Magnetmeßstreifen oder Encodern zu bieten.

ZADRO ist bewußt einfach gehalten worden, sowohl im Hardwareaufbau als auch in der Ausstattung.

ZADRO soll keine professionelle Anzeige mit vielen Zusatzfunktionen ersetzen, allerdings hat die Erfahrung gezeigt, daß viele Optionen in der Praxis gar nicht genutzt bzw. benötigt werden.

Für viele Anwendungen reicht ZADRO aber völlig aus.

Durch die geringen Hardwarekosten von ca. 20€ pro Achse eignet sich ZADRO auch für Anwendungen, bei denen eine professionelle Anzeige einfach überdimensioniert wäre.

©Jürgen „Zardoz“ Schwelm – Nur für privaten Gebrauch – Alle Rechte vorbehalten

Urheberrecht!

Mit den vorliegenden technischen Unterlagen (Zeichnungen, Stückliste, Anleitung) und der veröffentlichen Binärdatei mit dem Programmcode darf sich jeder Interessierte eine ZADRO Digitalanzeige auf - bzw. nachbauen, solange das rein für den privaten Gebrauch geschieht.

Die Dokumente und Daten dürfen auch kopiert und weitergegeben werden, solange dafür kein Geld oder eine andere Entlohnung verlangt wird.
Es aber untersagt, Quellenangaben zu entfernen oder wegzulassen.

Eine kommerzielle Produktion, Verkauf oder Vertrieb ist ausdrücklich ausgeschlossen.

Ebenso ist es untersagt, die Programmdatei zu decompilieren, zu modifizieren oder sonstwie zu verändern.

Haftungsausschluss:

Diese Software und diese Hardware wurde vom Autor sorgfältig erstellt und getestet und wird im reinen Ist -Zustand zum Nachbau zur Verfügung gestellt.
Es wird darauf hingewiesen , daß es nicht möglich ist, Softwareprogramme so zu entwickeln , daß sie für alle Anwendungsbedingungen fehlerfrei sind. Ebenso kann die Hardware als technische Gerätschaft bereits ab Hersteller fehlerhaft sein oder beim Zusammenbau durch den Nachbauer beschädigt werden.
Der Autor garantiert nicht die Eignung des Geräts und der Software für einen bestimmten Anwendungsfall oder eine bestimmte Konfiguration. Der Autor übernimmt keinerlei Haftung oder Gewährleistung für Fehler in der Software oder Hardware und Fehler und Schäden, die sich aus der Nutzung oder Unfähigkeit zur Nutzung der Software oder Hardware ergeben. Dies schließt den Verlust von Geschäftsgewinnen, die Unterbrechung der geschäftlichen Abläufe, den Verlust von Daten sowie alle übrigen Materiellen und ideellen Verluste und deren Folgeschäden ein und gilt selbst dann , wenn der Autor zuvor ausdrücklich auf die Möglichkeit derartiger Schäden hingewiesen worden ist.
Sie erklären mit der Nutzung der Software und der übrigen technischen Unterlagen ihr Einverständnis mit den o.g. Nutzungsbedingungen sowie dem Garantie- und Haftungsausschluß. Sollten einzelne Bestimmungen in diesen Bedingungen nichtig, unwirksam oder anfechtbar sein oder werden , so wird hiervon die Wirksamkeit aller sonstigen Bestimmungen oder Vereinbarungen nicht berührt.

	**Elektrische Spannung** Falsche Versorgungsspannung kann das Gerät zerstören Der Anschluß darf nur von geschultem Fachpersonal vorgenommen werden. Beachten Sie die in den Unterlagen angegebene Spannung. Achten Sie auf ausreichende Zugentlastung der Anschlußkabel

Der Nachbau der in diesem Dokument beschriebenen Schaltung und deren Benutzung geschieht auf eigene Gefahr und eigenes Risiko des Nachbauers.

©Jürgen „Zardoz“ Schwelm – Nur für privaten Gebrauch – Alle Rechte vorbehalten

ZADRO II

Beschreibung

ZADRO ist ein auf einem Atmel ATMega 8 basierendes Anzeigesystem für Geber mit 5 Volt TTL Pegel und einem inkrementellen, um 90° phasenverschobenen Signal. Zur Anzeige werden sechs LED-Siebensegment-anzeigen benutzt, wobei die erste Stelle für das Vorzeichen reserviert ist.

Die Anzeigen werden im Multiplexverfahren angesteuert, d.h. jede Siebensegmentanzeige wird ein paar Millisekunden eingeschaltet, danach kommt die nächste Anzeige dran. Das geschieht ca. 55-mal pro Sekunde. Durch die Trägheit des menschlichen Auges sieht es so aus, als würden immer alle Anzeigen leuchten.

Bedient wird ZADRO über 3 Taster, mit denen sich alle zur Verfügung stehenden Funktionen nutzen lassen.

Auf einer normalen einseitigen Europaleiterkarte sind drei voneinander unabhängige Kanäle angeordnet, die sich nur den Spannungsregler teilen. Damit läßt sich mit nur 2Achsen die Anzeige für eine Drehmaschine aufbauen (Z und X) oder mit dem dritten Kanal (Y) die Anzeige für eine Fräsmaschine.

Der komplette Aufbau einer Europakarte dauert für einen geübten Löter gerade mal eine Stunde.

Für die Stromversorgung kann ein handelsübliches Steckernetzteil verwendet werden, das die entsprechende Leistung (Hinweise weiter hinten) aufweist. Bei Verwendung eines stabilisierten 5 Volt Netzteils kann auf den Spannungsregler verzichtet werden.

Hinweis! Es kann bei vorkommen, daß Leute mit empfindlichen Augen bei grünen oder gelben LED-Anzeigen ein leichtes Flimmern wahrnehmen. Diese sollten zu roten Anzeigen greifen – bei Rot reagiert das Auge nicht so empfindlich.

©Jürgen „Zardoz“ Schwelm – Nur für privaten Gebrauch – Alle Rechte vorbehalten

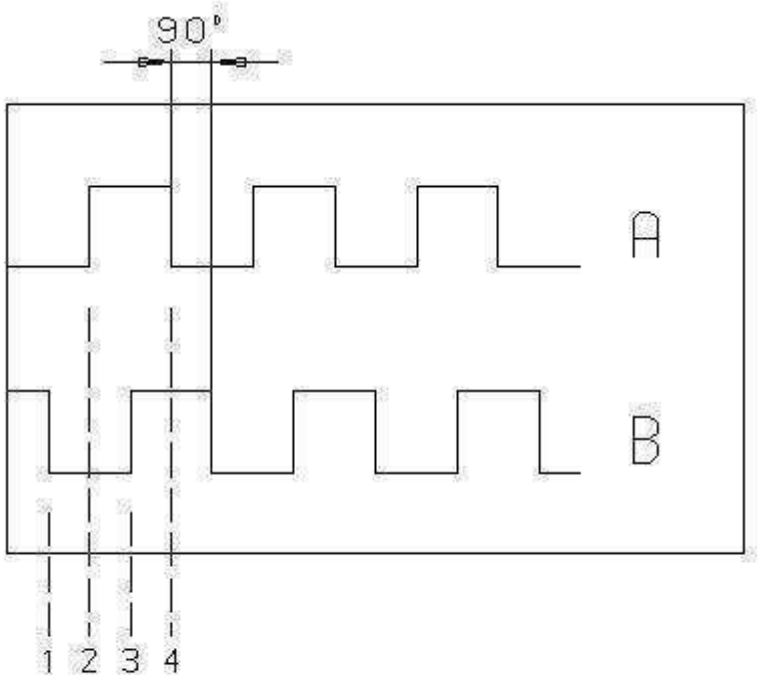
ZADRO II

Technische Daten

Anzeige: 6stellige Digitalanzeige mit 14mm Siebensegment LEDs
Anzeigebereich: -999,99 bis +999,99 mm
Anzeigeauflösung: 0,01mm
Genauigkeit: Abhängig vom Geber und von der Montage

Eingangssignal: 5 Volt TTL Pegel, inkrementelles um 90° phasenverschobenes Signal

Es werden alle 4 Flanken des Signals ausgewertet (Siehe Grafik).



Für Sinussignale mit 1Vss oder 11µA Signale oder Signale von kapazitiven Meßschiebern ist der Eingang nicht geeignet.

Versorgungsspannung: 8 –15 VDC max. 80mA pro Kanal für die Anzeige, der Stromverbrauch des Gebers muß dazu gerechnet werden.
Für handelsübliche Glasmaßstäbe beträgt der Stromverbrauch ungefähr 80 mA bei 5VDC Versorgungsspannung pro Einheit.

©Jürgen „Zardoz“ Schwelm – Nur für privaten Gebrauch – Alle Rechte vorbehalten

BEDIENUNG

Nach dem Einschalten werden zuerst alle Segmente der Anzeige zur Kontrolle (**888888**) eingeschaltet. Anschließend wird die aktuelle Softwareversion angezeigt (z.B. **dro1.10**)und danach im EEPROM gespeicherte Voreinstellungen für lineare Anzeige „**nn**" oder Grad „**Grod**" , anschließend der Teilerfaktor (**F-**) und (**2.00**) für die Eingangswerte.

Die Digitalanzeige **ZADRO** wird über 3 Drucktaster gesteuert. Dabei hat jeder Kanal eigene Drucktaster. Die Drucktaster haben die Bezeichnung ***PLUS***, ***MINUS*** und ***NULL***.

Normale Bedienung:

Mittels der Tasten ***PLUS*** und ***MINUS*** kann der angezeigte Wert vergrößert oder verringert werden. Dabei wird bei längerem Drücken der Tasten die Änderungsgeschwindigkeit erhöht, so daß auch große Wertänderungen in kurzer Zeit erreicht werden. Nach dem Loslassen der Taste und erneutem Drücken wird der Wert wieder langsam geändert.

Durch kurzes Drücken der Taste ***NULL*** wird der angezeigte Wert auf 0 gesetzt.

©Jürgen „Zardoz" Schwelm – Nur für privaten Gebrauch – Alle Rechte vorbehalten

SETUP Menü

Durch ca. 5 Sekunden langes Drücken der ***NULL*** Taste gelangt man in das Setup Menü der Anzeige.
Dies wird durch die Meldung „**InP-F**" angezeigt, gefolgt vom momentan eingestellten Teilungsfaktor, z.B. „**2.00**".
Hier wird der Teilungsfaktor der der Anzeige eingestellt, und zwar in einem Wertebereich von 0,01 bis max. 300,00.
Der Teilungsfaktor ermöglicht es, die Anzeige genau auf den entsprechenden Geber einzustellen.
Auch hier kann der Wert durch Drücken der ***PLUS*** und ***MINUS*** Tasten eingestellt werden. Durch 5 Sekunden langes Drücken der ***NULL*** Taste wird der Wert in einem internen EEPROM gespeichert und ist dort auch gegen Spannungsausfall geschützt.

Anschließend gelangt man in das Untermenü „**InP-rL**", in dem man die Anzeige auf lineare Abtastung (Wegmessung in mm) oder kreisförmige Abtastung (Winkelmessung in Grad) umstellen kann.
Über die ***MINUS*** Taste stellt man um auf lineare Anzeige in mm „**nn**" oder über die ***PLUS*** Taste auf Gradanzeige „**Grod**".
Anschließend wieder die ***NULL*** Taste ca. 5 Sekunden lang drücken.
Das Speichern wird durch die Displaymeldung „**STorE**" angezeigt. Beim Einschalten der Anzeige wird der Teilungsfaktor aus dem EEPROM gelesen und kurz im Display angezeigt.

©Jürgen „Zardoz" Schwelm – Nur für privaten Gebrauch – Alle Rechte vorbehalten

ZADRO II

Einstellungsbeispiele:

Beispiel 1

Es soll ein handelsüblicher TTL Glasmaßstab mit einer Auflösung von 5µ angeschlossen werden. Bei einer Anzeigeauflösung von 0,01mm wird als Teilungsfaktor 2,00 eingegeben.
Wird der gleiche Maßstab für die Anzeige des Durchmessers an der Drehmaschine eingesetzt, so ist ein Teilungsfaktor von 1,00 einzustellen**.**

Beispiel 2

An das Ende einer Kugelrollspindel ist ein Encoder mit 288 Schritten Auflösung montiert. Die Kugelrollspindel hat eine Steigung von 2,5mm.
Zuerst wird die tatsächliche Abtastrate des Encoders ermittelt.
(**ZADRO** verwendet ja eine 4fach Auswertung des Signals).
Auflösung = 288 x4 = 1152 Impulse pro Umdrehung.
Steigung 2,5mm = 1152 : 2,5 = 460,8
Einzustellen wären dann 4,61
Aus dieser Einstellung resultiert dann eine Abweichung von rund -0,04mm auf 100 mm Wegstrecke.
Man sollte also vor der Auswahl der Komponenten die möglichen Fehlerquellen durchrechnen oder z.B. eine geeignete Zahnriemenübersetzung dazwischen schalten, damit man auf glatte Teilungsergebnisse kommt. Obiges Beispiel würde z.B. mit einer 4mm Kugelrollspindel absolut glatt auskommen.
Natürlich sollte man aber auch die tatsächlich benötigte Auflösung/ Genauigkeit im Auge behalten. So macht es in den wenigsten Fällen Sinn, den Weg einer Bohrpinole auf 0,01 mm genau anzuzeigen.

Mit der beiliegenden Excel Datei kann man die Abweichungen genau ausrechnen.

Beispiel 3

Die Selbstbaumagnetstreifenausführung von Electec in der CNCECKE braucht einen Teilungsfaktor von genau 5,12

Zählrichtungsumkehr

Um die Zählrichtung der angezeigten Werte zu ändern, werden einfach die Anschlüsse (A) und (B) der Geber an der Pfostenleiste X101 bzw. X201 oder X 301 getauscht.

Jumper J101,102,201,202,301,302

Die Jumper werden im Augenblick nicht benötigt, sind aber für zukünftige Programmversionen reserviert.

©Jürgen „Zardoz“ Schwelm – Nur für privaten Gebrauch – Alle Rechte vorbehalten

Aufbau der Schaltung

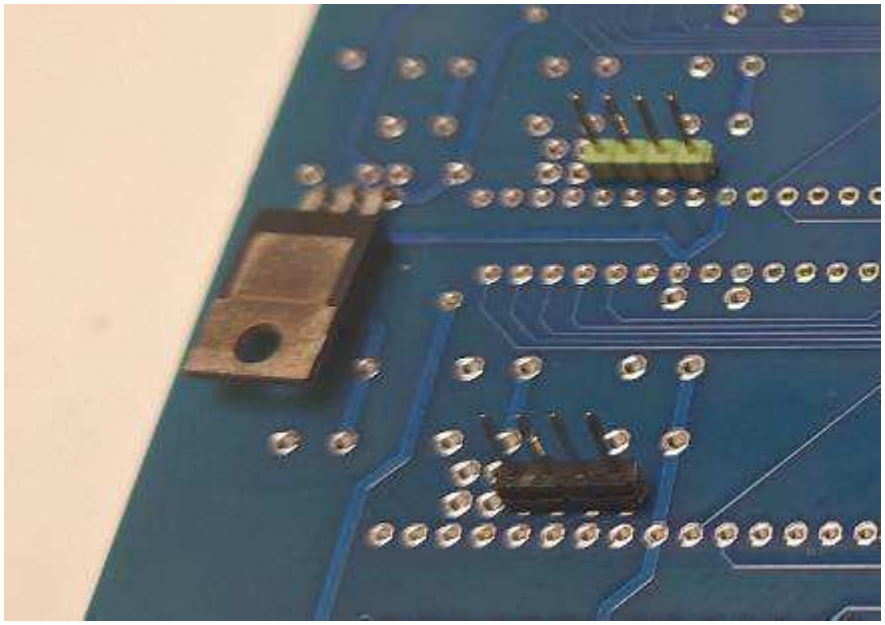
Alle Bauteile in der Stückliste haben Reichelt Artikelnummern. Es wurden für die LED-Anzeigen grüne Varianten eingetragen, man kann aber auch andersfarbige Anzeigen einsetzen, diese müssen aber die gleiche Anschlußbelegung und eine gemeinsame Anode besitzen.

Ein aufgedruckter Bestückungsplan erleichtert das Bestücken.

Dabei sind zuerst alle Fassungen zu bestücken.

Dann kommen die anderen flachen Bauteile (Widerstände) dran

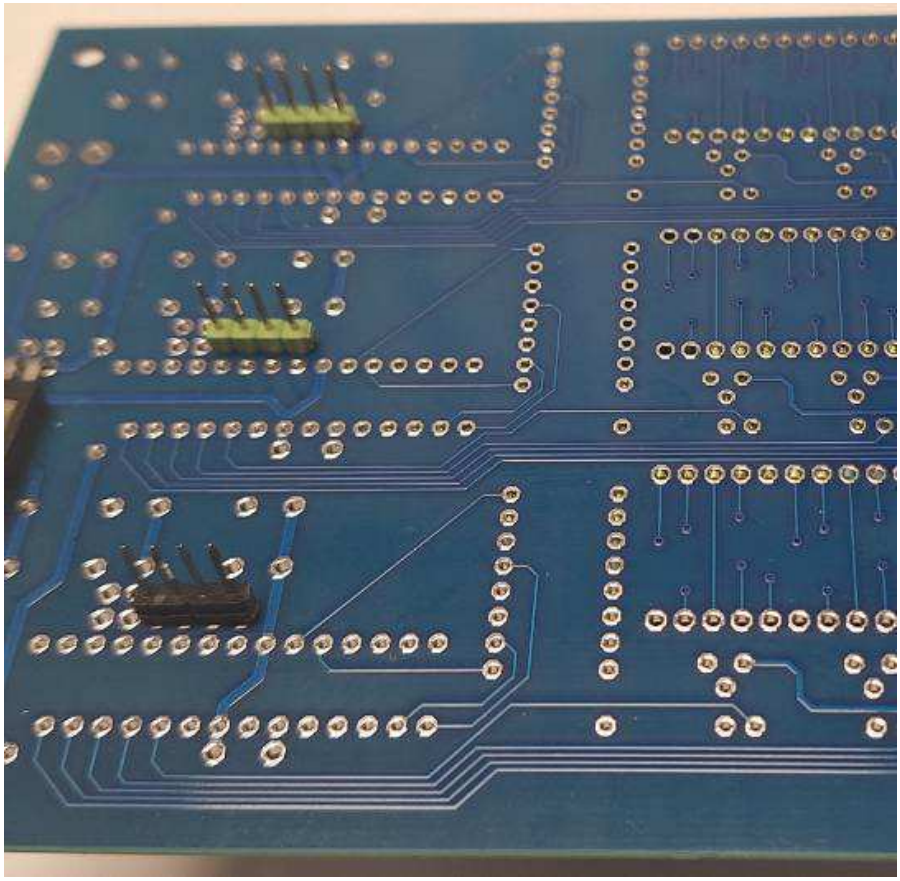
Anschließend alle LED – Anzeigen, Kondensatoren, Transistoren, Fassungen, Tasten, Spannungsregler und Anschlußklemmen bestücken.


Spannungsregler

Hinweis! Der Spannungsregler sollte wie dargestellt, auf der Lötseite eingelötet werden, so läßt sich recht einfach ein evtl. notwendiger Kühlkörper anbringen (Je nach Eingangsversorgungssppannung notwendig)

Die Anschlüsse für die Geber sollten auf der Lötseite der Platine angelötet werden, um das Anschließen der Geber zu erleichtern.

©Jürgen „Zardoz“ Schwelm – Nur für privaten Gebrauch – Alle Rechte vorbehalten


Anschlüsse für Geber

Nun kann man bereits eine Spannung von 8-15VDC an die Anschlußklemme anlegen und prüfen, ob an den entsprechenden Anschlüssen 5V DC zu messen sind.

Auch jetzt wieder Spannung an den Klemmen anlegen und schauen (Rauchwolke) oder besser messen (Multimeter), ob alles in Ordnung ist.
Nach Abschalten der Spannung können nun die programmierten Prozessoren eingesetzt werden. (Auf die richtige Ausrichtung achten!)
Wenn jetzt beim Einschalten auf der LED-Anzeige, die Einschaltmeldung erscheint, ist alles richtig gemacht worden.
Nun können versuchsweise die Geber an die Pfostenleiste angeschlossen werden. Auch da auf die richtige Anschlußbelegung achten – bei manchen Drehgebern oder GMS gibt es keinen Schutz gegen Verpolung – diese können dann hinterher defekt sein.

	Achtung! Je nach Stromverbrauch der angeschlossenen Verbraucher und der Höhe der Versorgungsspannung, wird empfohlen, einen Kühlkörper am Spannungsregler anzubringen.

©Jürgen „Zardoz“ Schwelm – Nur für privaten Gebrauch – Alle Rechte vorbehalten

ZADRO II

Programmierung des Atmel Mega8 Prozessors

Aufgrund der Vielzahl verfügbarer Programmieradapter für Atmel Prozessoren kann hier keine allgemeingültige Anleitung gegeben werden, sondern nur die Beschreibung der Eckparameter.

Ich empfehle grundsätzlich des ATMEL AVRISP MK2 USB, der für ca. 35€ bei Reichelt zu haben ist. (Bestellnummer ***AT AVR ISP)***

Taktfrequenz : 8 MHz, je nach Ausführung des Prozessors

Int. RC Osc. 8 MHz (STARTUPTIME 6CK + 64ms CKSEL = 0100 SUT=10)

Brown out detection : 4,0 Volt *(BODLEVEL=0)*

Lock bits : Nicht gesetzt ; 0xFF

Fuse Bytes : 0xD9; 0x64

Service:

Es ist sicher verständlich, daß ich für eine kostenlose Bauanleitung in der Regel keinen Support oder Hilfestellung leiste. Allerdings nehme ich gerne Hinweise entgegen, falls Soft – oder Hardwareprobleme auftauchen oder auch Anregungen für zukünftige Weiterentwicklungen der Software.

Bitte diese per Mail an: js@juergenschwelm.de

Bitte auch Hinweise, falls die Soft/Hardware abweichend von den Nutzungsvereinbarungen verwendet wird (Verkauf etc.).

Krefeld 10.4.2025

Jürgen Schwelm

©Jürgen „Zardoz“ Schwelm – Nur für privaten Gebrauch – Alle Rechte vorbehalten

ZADRO II

Versionhistorie:

25.5.2010
Version 1.00 von Zadro
Erste veröffentliche Version
Dateiname: zadro_100.hex

2.2.2011
Version C02 für Rundtische
Anzeige von -360° bis +360°
Dateiname: zadro_100_360_co2.hex

2.5.2011
Version 1.03 von Zadro
Angepasste Version von Zadro, um Änderungen
in der Portbeschaltung der ATmega 8 mit
Produktionkennzeichnung >10xx zu kompensieren.
Es gab "Geisterbilder im Display.
Version ist aber auch mit alten Atmels kompatibel
Dateiname: zadro_103.hex

Version C.03 von für Rundtische
Dito. siehe oben.
Dateiname: zadro_103_360_C03.hex

1.9.2011
Version 1.10 von Zadro
Funktionen für normale lineare Anzeige und für Rundtische integriert in eine gemeinsame Version
Dateiname: zadro_110.hex

2.1.2016
Version 1.11 von Zadro
Funktionen für normale lineare Anzeige und für Rundtische mit nur einer Nachkommastelle und Meßbereich bis 9999mm
Dateiname: zadro_111.hex

©Jürgen „Zardoz“ Schwelm – Nur für privaten Gebrauch – Alle Rechte vorbehalten

ZADRO II

Anhang:

Stückliste
Schaltplanblätter 1,2 und 3
Bestückungsplan
Bemaßung für Gehäusefertigung

Beigefügte Dateien:

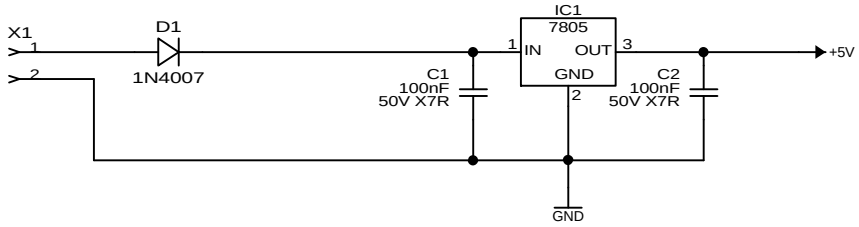
ZADROxxx.hex	**Binärdatei für Prozessor**
Teilungsfaktor.XLS	**Exceldatei zur Berechnung der Genauigkeit**

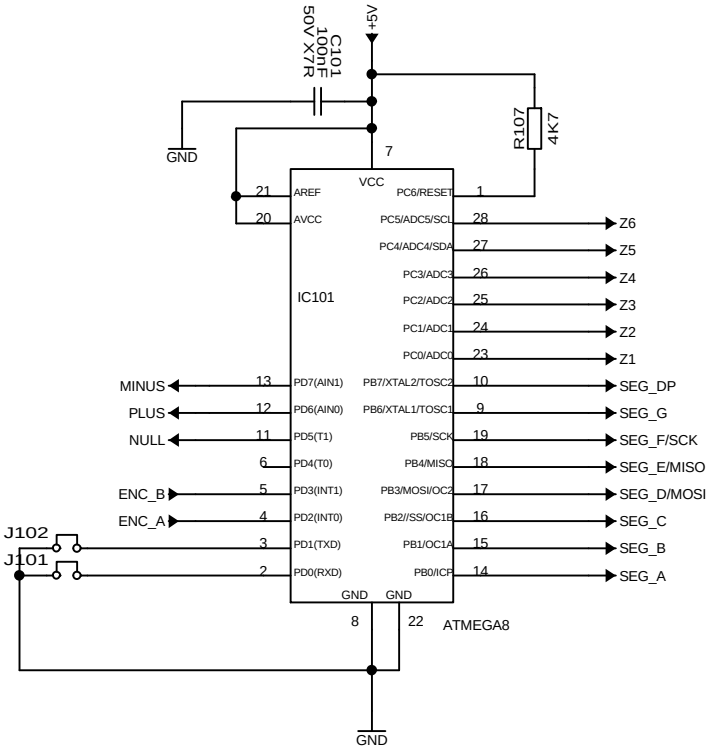
Wichtige Links:

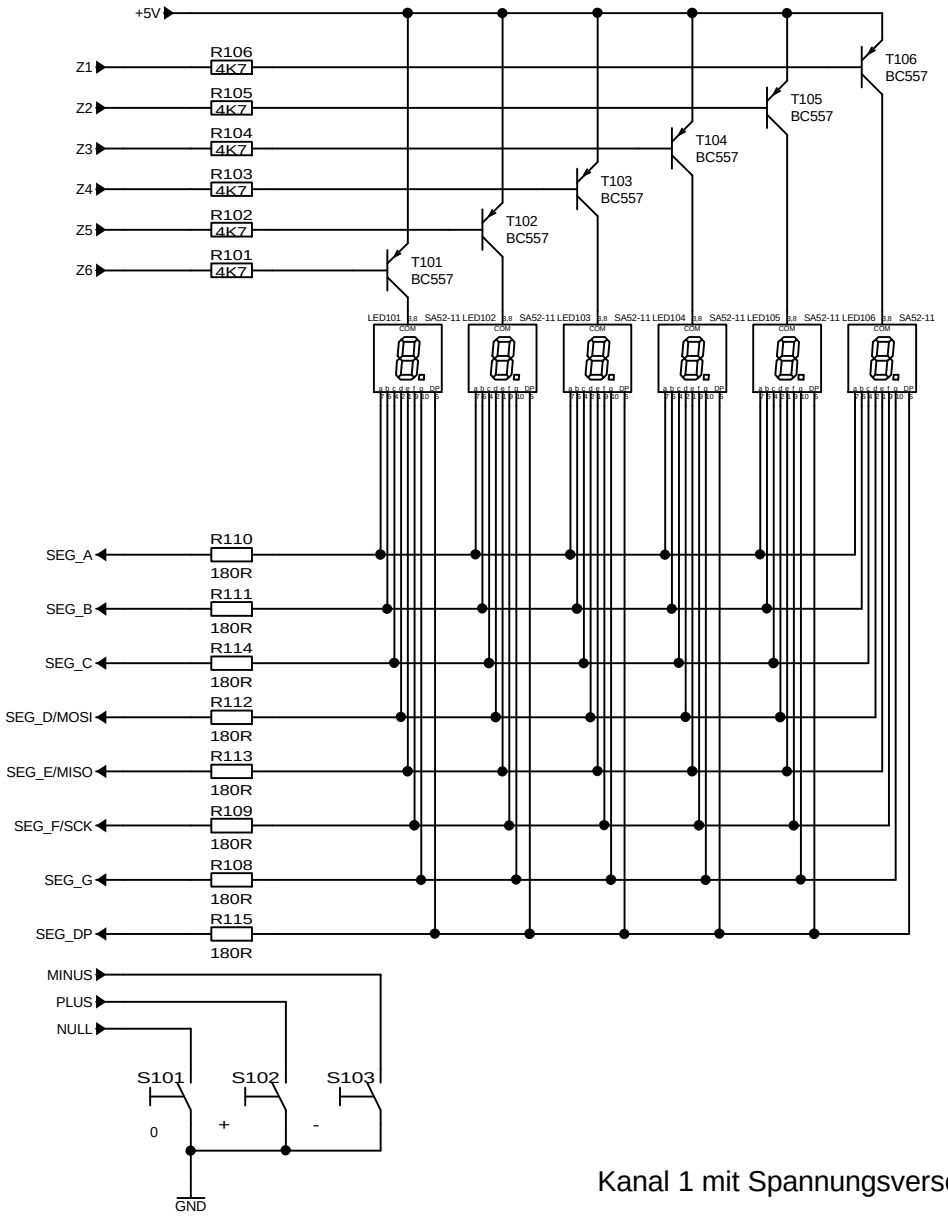
http://www.cncecke.de
http://www.juergenschwelm.de
http://www.holgerlauer.de
http://www.atmel.com
http://www.mcselec.com

©Jürgen „Zardoz“ Schwelm – Nur für privaten Gebrauch – Alle Rechte vorbehalten

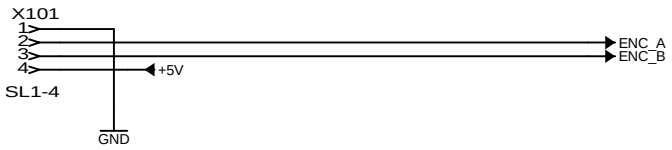
Stückliste für Leiterplatte fürZADRO_II_3K						
ANZAHL	TYP	NAME	TEXT 1	TEXT 2	ART.NR.	GEHÄUSE
5	C	C1, C2, C101, C201, C301	100nF	50V X7R	X7R-5 100N	C7,5x2,5
1	D	D1	1N4007		1N 4007	D4
3	SOCKEL-DIL28	DIL 101, DIL 201, DIL 301			MPE 001-2-028-3	SOCKEL-DIL28
1	7805	IC1			µA 7805	TO220AB
3	ATMEGA8	IC101, IC201, IC301			ATMEGA 8L8	DIL28A
6	J	J101, J102, J201, J202, J301, J302			SL 1X50G 2,54	J1
18	SA52-11	LED101, LED102, LED103, LED104, LED105, LED106, LED201, LED202, LED203, LED204, LED205, LED206, LED301, LED302, LED303, LED304, LED305, LED306			SA 52-11 GN	SSEG10
21	R	R101, R102, R103, R104, R105, R106, R107, R201, R202, R203, R204, R205, R206, R207, R301, R302, R303, R304, R305, R306, R307	4K7		METALL 4,70K	R4
24	R	R108, R109, R110, R111, R112, R113, R114, R115, R208, R209, R210, R211, R212, R213, R214, R215, R308, R309, R310, R311, R312, R313, R314, R315	180R		METALL 180	R4
3	TASTER6X6	S101, S201, S301	0		TASTER 3301D	TASTER6X6
3	TASTER6X6	S102, S202, S302	+		TASTER 3301D	TASTER6X6
3	TASTER6X6	S103, S203, S303	-		TASTER 3301D	TASTER6X6
18	PNP	T101, T102, T103, T104, T105, T106, T201, T202, T203, T204, T205, T206, T301, T302, T303, T304, T305, T306	BC557		BC557C	TO92
1	LÖTKLEMME2POL	X1			CTB1202-2BK	LÖTKLEMME2POL
3	SL1-4	X101, X201, X301			SL 1X50G 2,54	SL1-4L







Kanal 1 mit Spannungsversorgung



					Datum	Name
				Bearb	14.3.25	JS
				Gepr.		
				Norm		

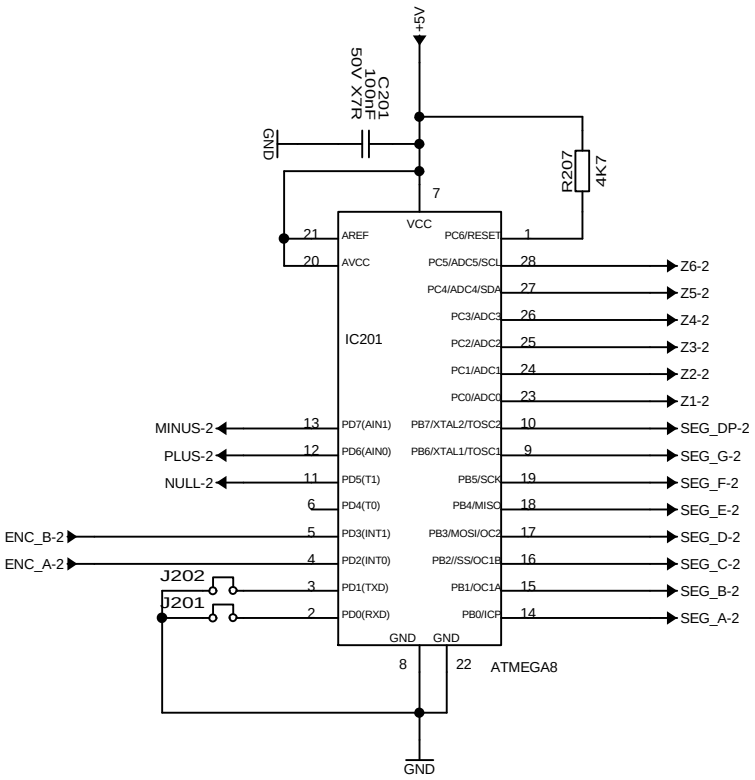
Benennung:
Leiterplatte für
ZADRO_II_3K

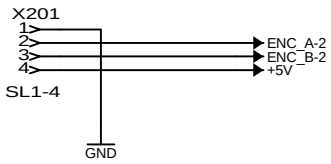
Jürgen Schweim PC-Meßtechnik, Software und Audiotechnik

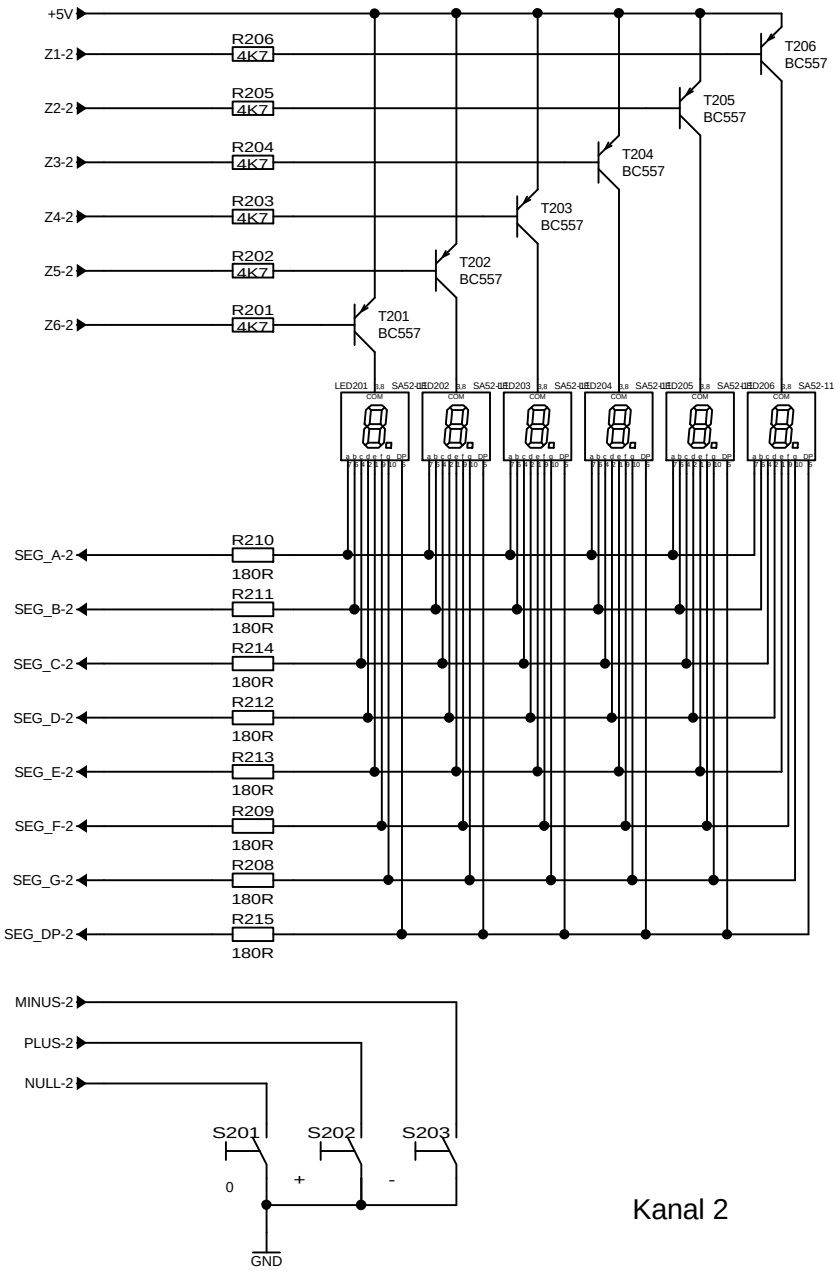
Zeichn.Nr.: ZADRO_II_3K

Art.-Nr.:

Zust.	Änd:	Datum	Name	Ers. für:	ARBEITSANWEISUNG:	BLATT 1 von 4



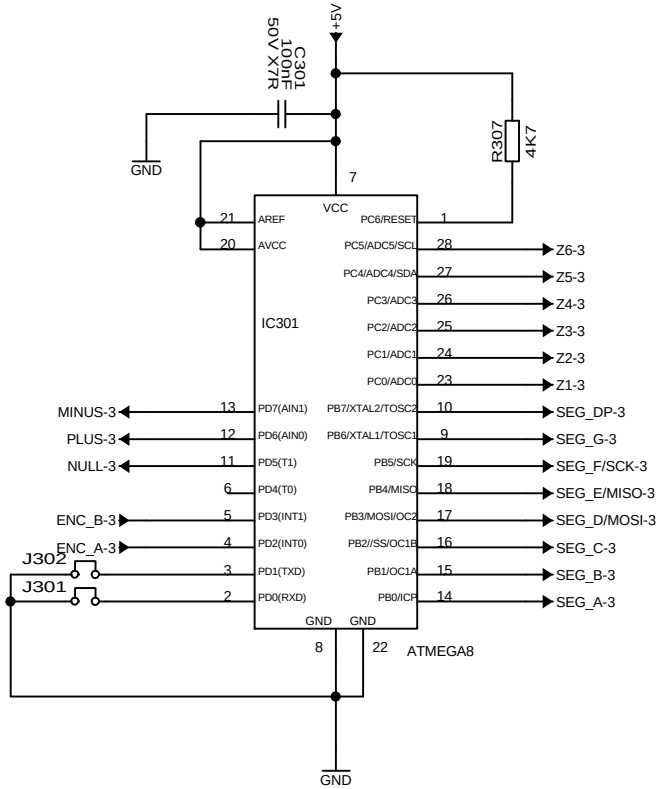


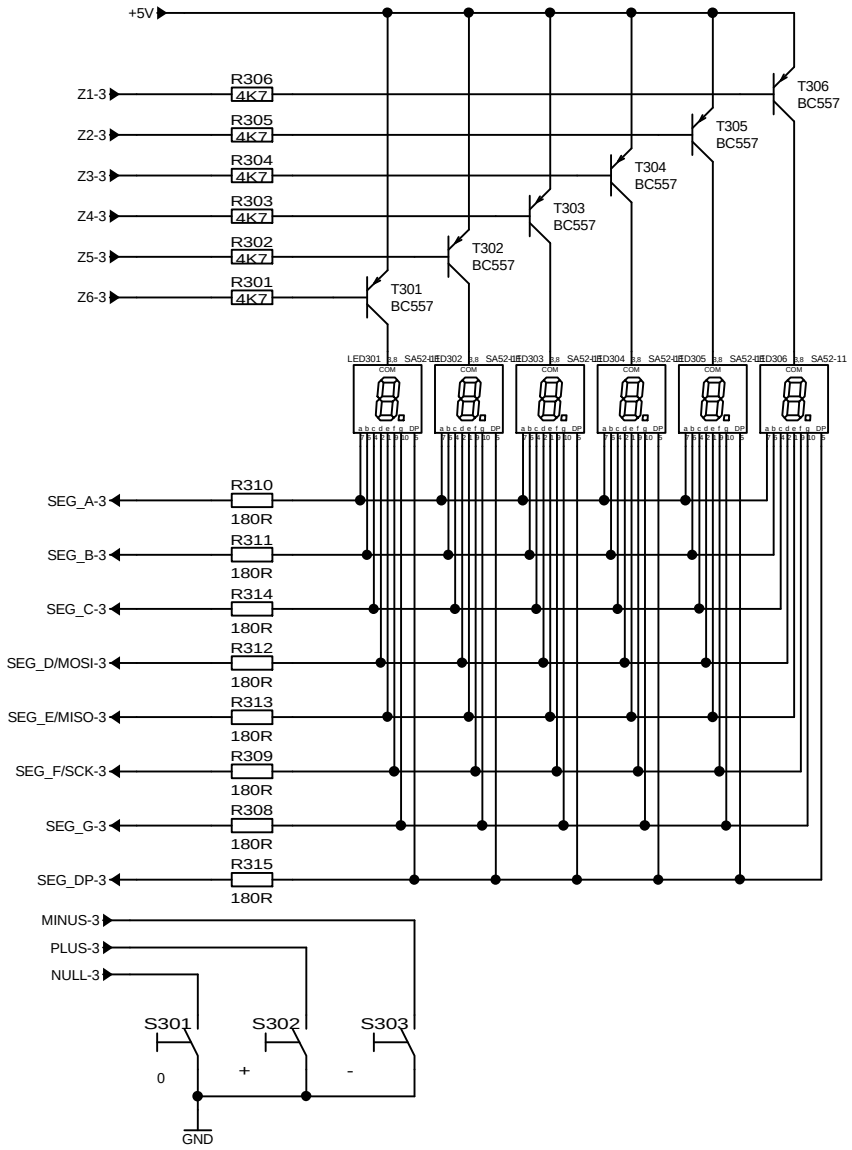


Kanal 2

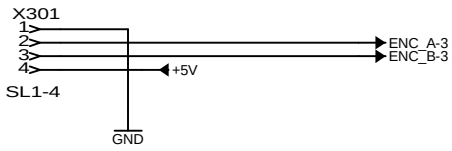
					Datum	Name	Benennung: Leiterplatte für ZADRO_II_3K
				Bearb	14.3.25	JS	
				Gepr.			
				Norm			
							Zeichn.Nr.: ZADRO_II_3K
							Art.-Nr.:
Zust.	Änd:	Datum	Name	Ers. für:			ARBEITSANWEISUNG: BLATT 2 von 4

Jürgen Schweim PC-Meßtechnik, Software und Audiotechnik





Kanal 3



					Datum	Name
				Bearb	14.3.25	JS
				Gepr.		
				Norm		

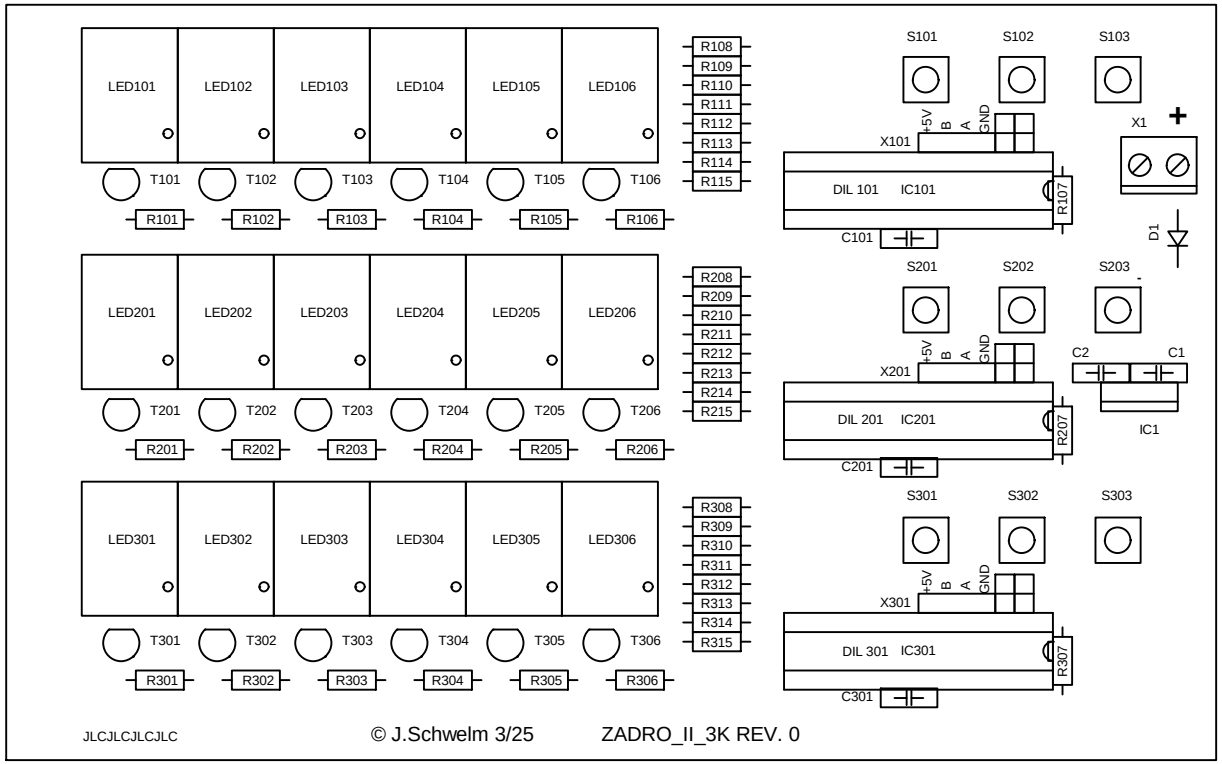
Jürgen Schweim PC-Meßtechnik, Software und Audiotechnik

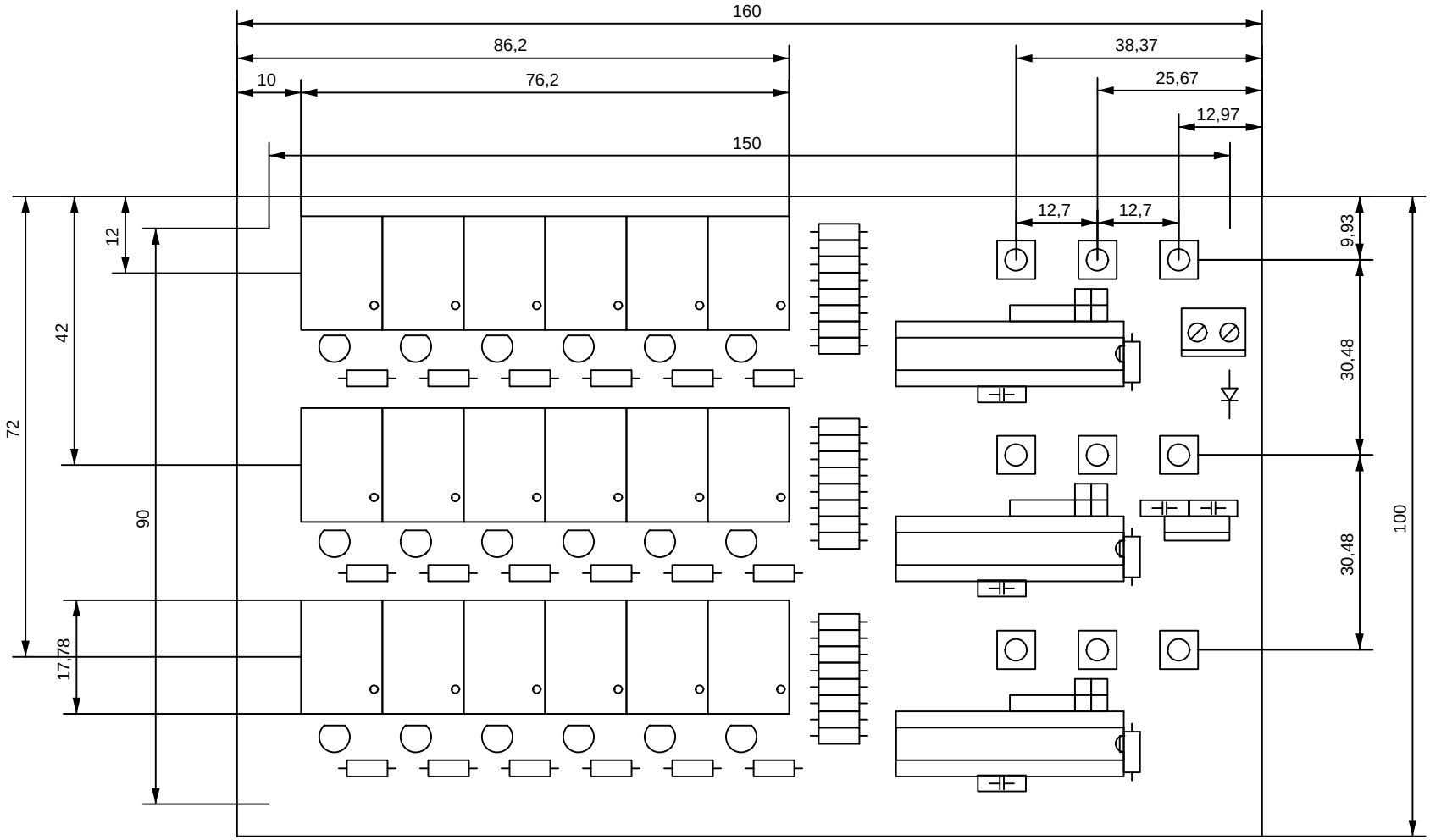
Benennung: Leiterplatte für ZADRO_II_3K

Zeichn.Nr.: ZADRO_II_3K

Art.-Nr.:

Zust.	Änd:	Datum	Name	Ers. für:	ARBEITSANWEISUNG:	BLATT 3 von 4


LED101
LED102
LED103
LED104
LED105
LED106
R108
R109
R110
R111
R112
R113
R114
R115
T101
T102
T103
T104
T105
T106
R101
R102
R103
R104
R105
R106
LED201
LED202
LED203
LED204
LED205
LED206
R208
R209
R210
R211
R212
R213
R214
R215
T201
T202
T203
T204
T205
T206
R201
R202
R203
R204
R205
R206
LED301
LED302
LED303
LED304
LED305
LED306
R308
R309
R310
R311
R312
R313
R314
R315
T301
T302
T303
T304
T305
T306
R301
R302
R303
R304
R305
R306
S101
S102
S103
X101
+5V
B
A
GND
DIL 101
IC101
R107
C101
X1
+
D1
S201
S202
S203
X201
DIL 201
IC201
R207
C201
C2
C1
IC1
S301
S302
S303
X301
DIL 301
IC301
R307
C301
JLCJLCJLCJLC
© J.Schwelm 3/25
ZADRO_II_3K REV. 0


160
86,2
38,37
10
76,2
25,67
12,97
150
12,7
12,7
9,93
12
42
72
90
30,48
30,48
100
17,78