



AarLogic U09/4

- GSM/GPRS/UMTS Data Module Telit UC864-G
- GPS Receiver Origin ORG-1318
- μ C ATmega-162

Beschreibung
21.09.2010

Allgemeines

Bitte lesen Sie diese Beschreibung vor der ersten Inbetriebnahme komplett und sorgfältig. Sie beschreibt den bestimmungsgemäßen Gebrauch und enthält wichtige Hinweise zur Installation/Inbetriebnahme des *AarLogic U09/4*. Für die Folgen nicht bestimmungsgemäßen Gebrauchs übernimmt der Hersteller keine Haftung. Sämtliche Garantieansprüche entfallen.

Anwendung des *AarLogic U09/4*

Einlesen und Ausgeben von Signalzuständen über das GSM-Netz (und alle darüber abgewickelte Übertragungsverfahren und -protokolle), Ermitteln der aktuellen GPS-Position.

Die Baugruppe *AarLogic U09/4* ist als Test- und Evaluierungsbaugruppe konzipiert.

ACHTUNG:

Für das Erstellen eigener Anwendungen auf dieser Baugruppe sind fundierte Kenntnisse über Mikrocontroller (speziell Atmel ATMEGA) und Mobilfunkmodule unbedingt erforderlich. Ferner sollten Schaltpläne gelesen und verstanden werden können.

Inbetriebnahme *AarLogic U09/4*

Das *AarLogic U09/4* kann als Stand-alone-Baugruppe verwendet werden oder als Aufsteckbaugruppe für das Development-Board **STK-S4**.

In dieser Beschreibung wird ausschließlich der Einsatz des *AarLogic U09/4* als stand-alone-Baugruppe beschrieben.

Das *AarLogic U09/4* besteht aus folgenden Komponenten:

- GSM/UMTS- Modul vom Typ Telit UC864-G
- OnBoard GSM-Antenne
- SIM-Kartenhalter
- GPS - Modul vom Typ Origin ORG-1318
- μ C vom Typ ATMEGA162
- Spannungsversorgung 6-32VDC (DC/DC-Wandler)

Im Auslieferungszustand ist die Software „*AarLogic U09/4*-Demo“ im Flash des Microcontrollers programmiert. Diese Software enthält die Funktionen

- ➔ GPS-Koordinaten per SMS versenden
- ➔ GPS-Daten an das Portal „Track4Free“ versenden
- ➔ im Alarmfall (Polaritätswechsel an INP1 ... INP4) eine SMS versenden

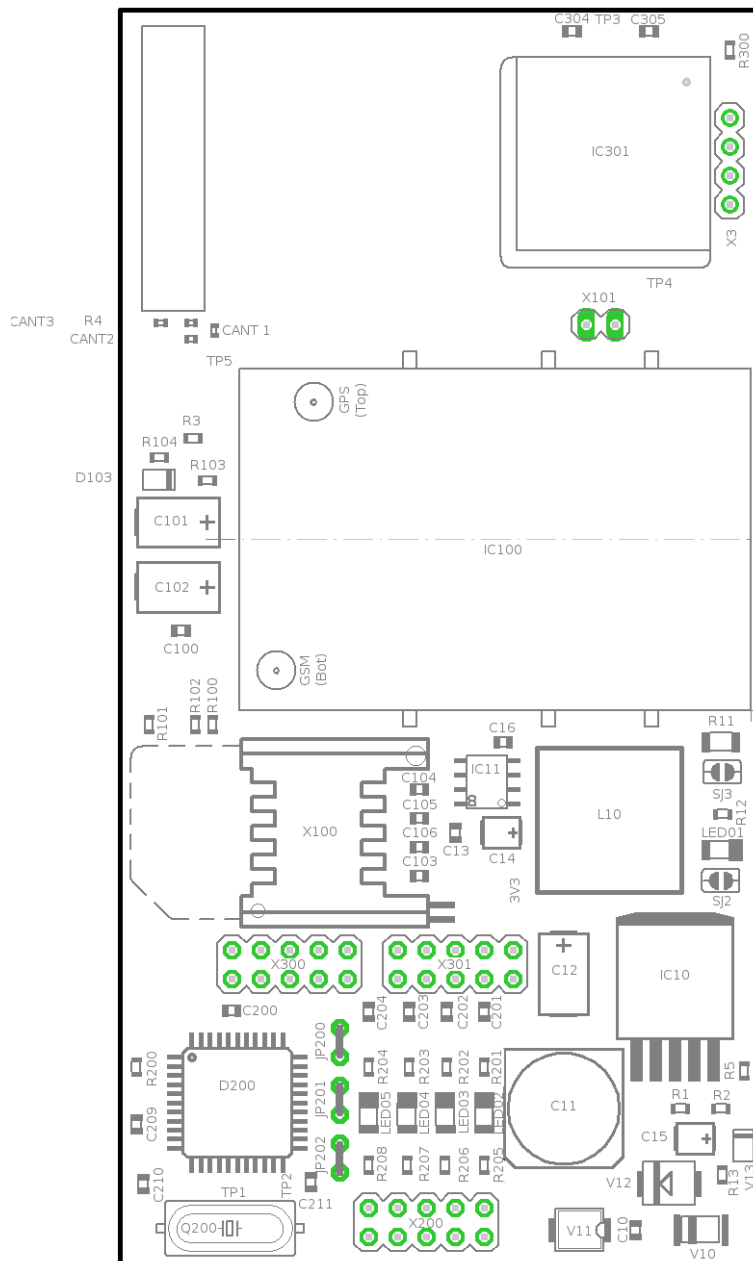
Die Software „*AarLogic U09/4*-Demo“ ist auch als Sourcecode in C (CodeVision) verfügbar.

Optionales Zubehör:

- GSM - Antenne
- Steckernetzteil 9V/1000mA
- LiPO-Akku, 1950mAh
- Adapterkabel CAB-ROU-200 (CMOS <---> USB)
- Adapterkabel CAB-ROU-210 (CMOS <---> RS232)
- ISP-Programmer
- JTAG-Programmer
- C-Compiler „CodeViewAVR“
- Basic-Compiler „BASCOM“

Inbetriebnahme *AarLogic U09/4*

Für die erste Inbetriebnahme der Baugruppe ***AarLogic U09/4*** empfehlen wir folgende Vorgehensweise:



➔ alle Jumper entfernen, alle Stecker abziehen

➔ **SIM-Karte einschieben**

Es können Prepaid- oder Vertrags-SIM-Karten aller Provider eingesetzt werden, eine SIM-LOCK-Sperre gibt es nicht!

Die bei Lieferung aktive Standardsoftware „*AarLogic U09/4-Demo*“ setzt eine Pin auf der SIM-Karte von „1357“ voraus. Diese PIN muss z. B. mit Hilfe eines Mobiltelefons vorher auf der SIM-Karte eingestellt worden sein!

ACHTUNG: Wenn eine andere Pin als „1357“ auf der SIM-Karte eingestellt wurde, meldet das das **AarLogic U09/4** mit dem GSM-Blinkcode 2. Das **AarLogic U09/4** versucht nach jedem Power-ON, sich mit der Pin „1357“ Zugang zur SIM-Karte zu verschaffen. Ist diese Pin falsch, verweigert sich die SIM-Karte nach dem 3. Fehlversuch dauerhaft. Die SIM-Karte muss dann durch Eingabe der 8stelligen PUK (Personal Unblocking Key) wieder entsperrt werden.

➔ **GSM-Antenne aufstecken (am UC864)**

Hierfür ist eine GSM-Antenne auf der Platine vorhanden, die mit dem UC864 verbunden werden muss. Alternativ kann jedoch auch eine externe Antenne an das UC864 angeschlossen werden. (Ein GSM/GPRS-Modul sollte nie ohne GSM-Antenne betrieben werden, da die dynamische Feldstärkeregelung moderner Mobilfunkmodule bei Betrieb ohne Antenne dazu führt, dass ständig mit höchster Energie „gesendet“ wird. Da die Sendeenergie ja aber gar nicht abgestrahlt werden kann und im Modul „verbleibt“, heizt sie dieses unnötig auf)

➔ **Stromversorgung aufstecken und einschalten**

(Es sollte das optional erhältliche Steckernetzteil oder eine äquivalente Stromversorgung eingesetzt werden. Die Kontaktierung erfolgt über Pin X2-26 (+9V) und Pin X2-27 (GND) auf der Rückseite der Leiterplatte. ACHTUNG: Die Baugruppe hat zwar einen Verpolschutz (Diode V10), es besteht aber beim Aufstecken des Steckers der Stromversorgung selbstverständlich Kurzschlussgefahr!)

Mit der Standardsoftware „AarLogic U09/4-Demo“ muss die Baugruppe nach Power-ON folgendermaßen reagieren:

- die LED01 (= PWR_ON) leuchtet dauerhaft
(Versorgungsspannung liegt an, Ausgang des DC/DC-Wandlers)
- die LED02 bis LED05 blinken 3-mal
(das sind die vier Ausgänge des Microcontrollers PA4, PA5, PA6 und PA7)
- LED05 signalisiert über einen Blinkcode den Zustand des GSM-Teils
- LED04 signalisiert über einen Blinkcode den Zustand des GPS-Teils

Nach der Überprüfung der auf der SIM-Karte gespeicherten Pin versucht das Mobilfunkmodul UC864 sich in das GSM-Netz einzubuchen. Dieser Vorgang dauert je nach Empfangslage ca. 10-20 Sekunden, der aktuelle Zustand wird über die LED5 signalisiert (--> Blinkcodes GSM). Nach dem erfolgreichen Einbuchen in das GSM-Netz wird die LED05 dauerhaft eingeschaltet.

Unabhängig davon versucht der GPS-Empfänger seine Position zu bestimmen. Er benötigt dazu die Signale von mindestens 3 GPS-Satelliten. Je nach Empfangslage dauert der „First Fix“ nach einem Kaltstart ca. 38 Sekunden („Cold Start <Open Sky>“). Bei guter Empfangslage bzw. Informationen über den ungefähren Standort aus vorhergehenden Messungen ist der GPS-Empfänger auch wesentlich schneller (bis zu < 2 Sekunden). Die seriell ausgegebenen GPS-Daten im NMEA-Format werden auf die Schnittstelle 1 des Microcontrollers gesendet, können aber auch (parallel) auf den Pins X1-10 und X1-11 abgegriffen werden. Der Microcontroller gibt über LED04 solange den Blinkcode 3 aus, wie noch keine gültigen Daten vom GPS-Empfänger geliefert werden. Nach dem Empfang gültiger GPS-Positionsdaten wird auch die LED04 dauerhaft eingeschaltet.

Inbetriebnahme *AarLogic U09/4*

Der Standby-Zustand ist erreicht, wenn

- LED05 dauerhaft eingeschaltet ist
(GSM-Empfang vorhanden, Mobilfunkmodul UC864 ist eingebucht)

und

- LED04 dauerhaft eingeschaltet ist
(GPS-Empfang vorhanden, GPS-Position liegt vor)

Steckverbinder / Jumper AarLogic U09/4

Name	Typ	Funktion	
X100	SIM-Kartenhalter	SIM-Karte	
X101	2pol. Stiftleiste, 250XM-002TV	Anschluss Akku	
X200	2*5 pol. Stiftleiste, 2,54mm	Input/Output (4 + 4)	
X300	2*5 pol. Stiftleiste, 2,54mm	ISP-Programmer (10pol. Standard)	
X301	2*5 pol. Stiftleiste, 2,54mm	JTAG-Programmer (10pol. Standard)	
JP200	Jumper	allgemeiner Input (Microcontroller PE0)	
JP201	Jumper	allgemeiner Input (Microcontroller PE1)	
JP202	Jumper	allgemeiner Input (Microcontroller PE2)	
SJ2	Lötbrücke	LED01 (= PWR_ON-LED) aktiveren	
SJ3	Lötbrücke	Betrieb ohne Akku (R11 offen)	

Software „AarLogic U09/4-Demo“

Im Auslieferungszustand befindet sich die Prüf-, Test- und Demosoftware „AarLogic U09/4-Demo“ im Flash-Speicher der Baugruppe. Wenn JP200 offen ist, übernimmt nach Power-ON der boardeigene Microcontroller ATMEGA-162 die Kontrolle über die Baugruppe und sorgt für das oben beschriebene Verhalten des **AarLogic U09/4**.

Wenn der Jumper JP200 gesteckt ist, bleibt der Microcontroller inaktiv und das Mobilfunkmodul und der GPS-Empfänger können bzw. müssen über die (über X1 und X2) herausgeführten seriellen Schnittstellen von extern gesteuert werden.

Die Software „AarLogic U09/4-Demo“ stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

➔ GPS-Koordinaten per SMS versenden

Nachdem sich das **AarLogic U09/4** im Standby-Zustand (im GSM-Netz eingebucht + GPS-Empfang vorhanden) befindet, kann es seine aktuelle GPS-Position per SMS versenden. Dazu stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- wenn eine SMS mit dem Textinhalt „?“ an das **AarLogic U09/4** geschickt wird, wird die aktuellen GPS-Position als SMS an den Versender zurückgeschickt (dauert ca. 10-20 Sekunden)
- wenn das **AarLogic U09/4** über einen „normalen“ Sprachanruf angerufen wird, sendet es ebenfalls die aktuelle GPS-Position als SMS an den Anrufer zurück - Voraussetzung ist aber natürlich, dass die Übermittlung der Rufnummer des Anrufers nicht unterdrückt wurde (Einstellung im Handy des Anrufers)

Format der Status-SMS:

```
AarLogic U09/4
---GPS---
52 06.4276N
008 39.8896E
---IO---
IN1:1
IN2:1
IN3:1
IN4:1
OUT1:0
OUT1:0
OUT1:0
OUT1:0
---INFO---
FW:20100916
IMEI:353976012345678
```

➔ GPS-Daten an das Portal „Track4Free“ versenden --> JP201 gesteckt

Das **AarLogic U09/4** versendet automatisch alle 2 Minuten die aktuellen GPS-Positionsdaten an das Trackingportal „Track4Free“ (www.track4free.com).

Das Portal „Track4Free“ ermöglicht das kostenlose Tracking für bis zu zwei Geräte pro Email-Adresse. Um diese Funktion nutzen zu können, müssen Sie beim Portalbetreiber angemeldet sein, d. h. der Portaldatenbank muss die IMEI des beteiligten Mobilfunkmoduls bekannt sein (siehe Aufkleber auf dem UC864), damit die richtige Zuordnung der GPS-Daten erfolgen kann und diese auch z. B. als Track dargestellt werden können.

- ➔ **im Alarmfall (Polaritätswechsel an IN1 ... IN4) eine SMS versenden --> JP202 gesteckt**
Über den Steckverbinder X200 sind die jeweils 4 Ein- und Ausgänge herausgeführt. Wenn der Microcontroller an einem der Eingänge einen Polaritätswechsel erkennt (z. B. über einen Taster oder Alarmkontakt), so versendet er eine Status-SMS an die letzte bekannte Rufnummer. Diese Rufnummer kann z. B. die des letzten Anrufers sein, der die GPS-Position angefordert hatte.

Blinkcodes der GSM-LED (LED05):

Das Programm „AarLogic U09/4-Demo“ zeigt über die GSM-LED und verschiedene Blinkcodes den aktuellen Zustand im Bereich GSM an. Wenn einer der Blinkcodes längere Zeit angezeigt wird, liegt möglicherweise einer der u. a. Fehler vor.

Grundsätzlich werden die Blinkcodes bei jedem Power-ON bzw. bei jedem GSM-Einbuchungsvorgang generiert. Die einzelnen, hintereinander liegenden Stufen werden im Regelfall allerdings meist so schnell durchlaufen, dass die einzelnen Blinkcodes im "OK"-Fall gar nicht sichtbar werden (so dauert die PIN-Einstellung mit Blinkcode 2 z. B. nur ca. 0,3 Sekunden).

Blinkcode	Aktion	wenn dauerhaft
1 x blinken	Test des GSM-Moduls	Grundsätzlicher, schwerwiegender Fehler. Wahrscheinlich ist das GSM-Modul defekt.
2 x blinken	grundsätzliche Einstellungen	SIM-Karte fehlt oder defekt, evtl. PIN falsch oder PUK erforderlich (siehe auch Troubleshooting) (ACHTUNG: Bitte unbedingt die auf der SIM-Karte eingestellte PIN überprüfen. Wenn diese falsch ist, führen weitere Einbuchungsversuche zwangsläufig zur Sperrung der SIM-Karte)
3 x blinken	warten auf das Einbuchen in das GSM-Netz	kein GSM-Empfang, fehlende Netzabdeckung (siehe auch Troubleshooting)
4 x blinken	Einstellungen am GSM-Modul vornehmen	Die SIM-Karte ist defekt, das GSM-Modul ist defekt.
5 x blinken	SIM-Telefonbucheinträge werden gelesen	Die SIM-Karte ist defekt, das GSM-Modul ist defekt.
6 x blinken		Kein Guthaben auf der SIM-Karte
statisch an	GSM-Modul ist eingebucht und betriebsbereit	
flackern	GSM-Modul wird angerufen, kennzeichnet die Klingelphase und die Gesamtzeit einer bestehenden Verbindung (= während des gesamten Anrufes)	

Blinkcodes der GPS-LED (LED04):

Das Programm „AarLogic U09/4-Demo“ zeigt über die GPS-LED den aktuellen Zustand des GPS-Empfängers an. Hier werden im Gegensatz zum GSM-Teil nur zwei unterschiedliche Zustände unterschieden:

Blinkcode	Aktion	wenn dauerhaft
3 x blinken		Kein GPS-Empfang
Statisch an		GPS-Empfang OK

Die LED04 wird vom Microcontroller aus gesteuert.

Allgemeine Anmerkung:

Die oben beschriebenen Funktionen sind nur Demo-Funktionen, sie erheben in keiner Weise Anspruch auf Vollständigkeit oder besondere Softwarestabilität in Bezug auf Reaktionen im Fehlerfall, Timeouts usw.

Alle Zuordnungen von Funktionen auf Jumper oder LED sind in der Demosoftware willkürlich vorgenommen worden und können selbstverständlich in eigenen Programmen geändert werden. So liegen JP200, JP201 und JP202 z. B. auf „normalen“ GPIOs des Controllers, ebenso die weiteren Eingänge IN1 bis IN4 und die Ausgänge OUT1 bis OUT4.

Weitere kundenspezifische Softwarebesonderheiten wie ausgefeilte Fehlerstrategien, Ablage und Änderbarkeit von Parametern im SIM-Telefonbuch oder Controller-EEPROM, besondere Anpassung an Sensoren jeglicher Art, Ermittlung des Guthabens auf Prepaid-Karten usw. usw. sind selbstverständlich möglich, im Demoprogramm aber nicht realisiert.

Für die Erstellung eigener Software und deren Test sind auf der Baugruppe *AarLogic U09/4* zwei Standard-Schnittstellen herausgeführt:

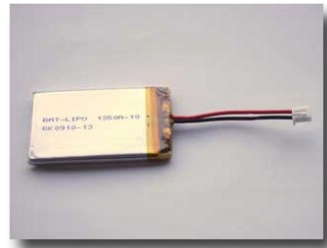
- die JTAG-Schnittstelle
für die professionelle Softwareerstellung mit Hilfe der In-Circuit-IDE „AVR-Studio + JTAG-Programmer“
(geeignete bzw. am *AarLogic U09/4* getestete Hard- und Software finden Sie unter Zubehör)
- die ISP-Schnittstelle
für das Übertragen von fertigen Programmen in den Flash-Speicher des Mikrocontrollers z. B. für die Fertigung
(geeignete bzw. am *AarLogic U09/4* getestete Hard- und Software finden Sie unter Zubehör)

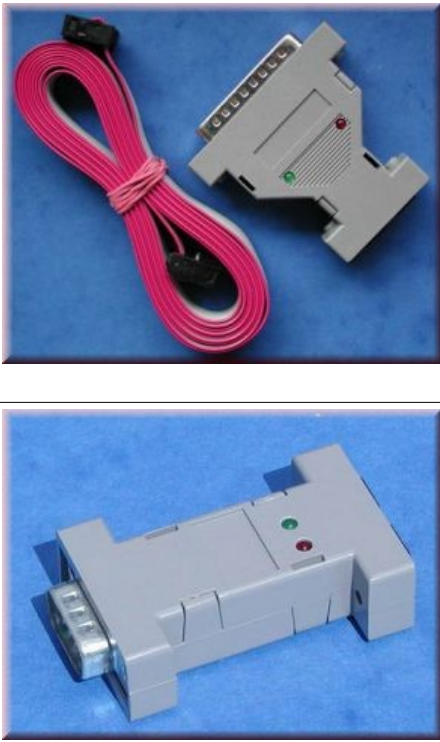
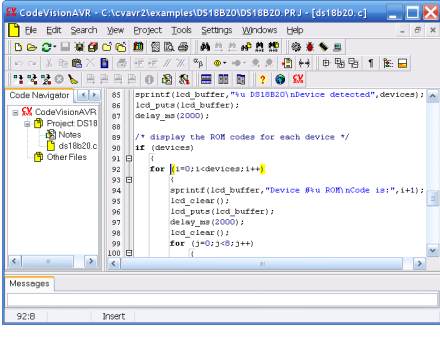
Der Sourcecode des Programms „*AarLogic U09/4*“ liegt zu Demozwecken als „C“-Programm (CodeVisionAVR) vor. Es können aber auch alle anderen Sprachen / Compiler / Programmer verwendet werden, die den Atmel ATMEGA-162 unterstützen (www.atmel.com), z. B. „Basic“ (BASCOS).

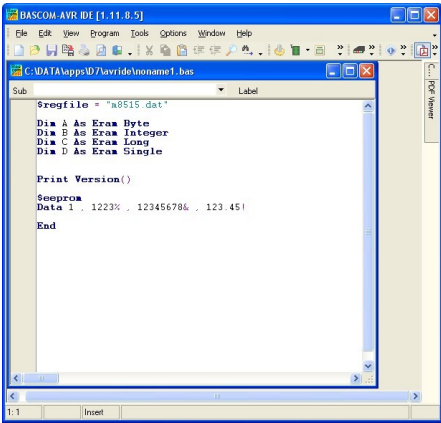
Für die erfolgreiche Erstellung eigener Applikationen ist es unbedingt notwendig, Schaltpläne lesen zu können. Das „*AarLogic U09/4*“ stellt eine Hardwareplattform mit Microcontroller, Mobilfunkmodul und GPS-Empfänger dar. Die Erstellung eigener Software erfolgt über die JTAG- oder ISP-Schnittstelle. Sämtliche, für die Programmierung erforderlichen Informationen sind dem Schaltplan zu entnehmen.

Selbstverständlich bieten wir aber auch (speziell für den Bereich Mobilfunk) Software-Auftragsentwicklungen.

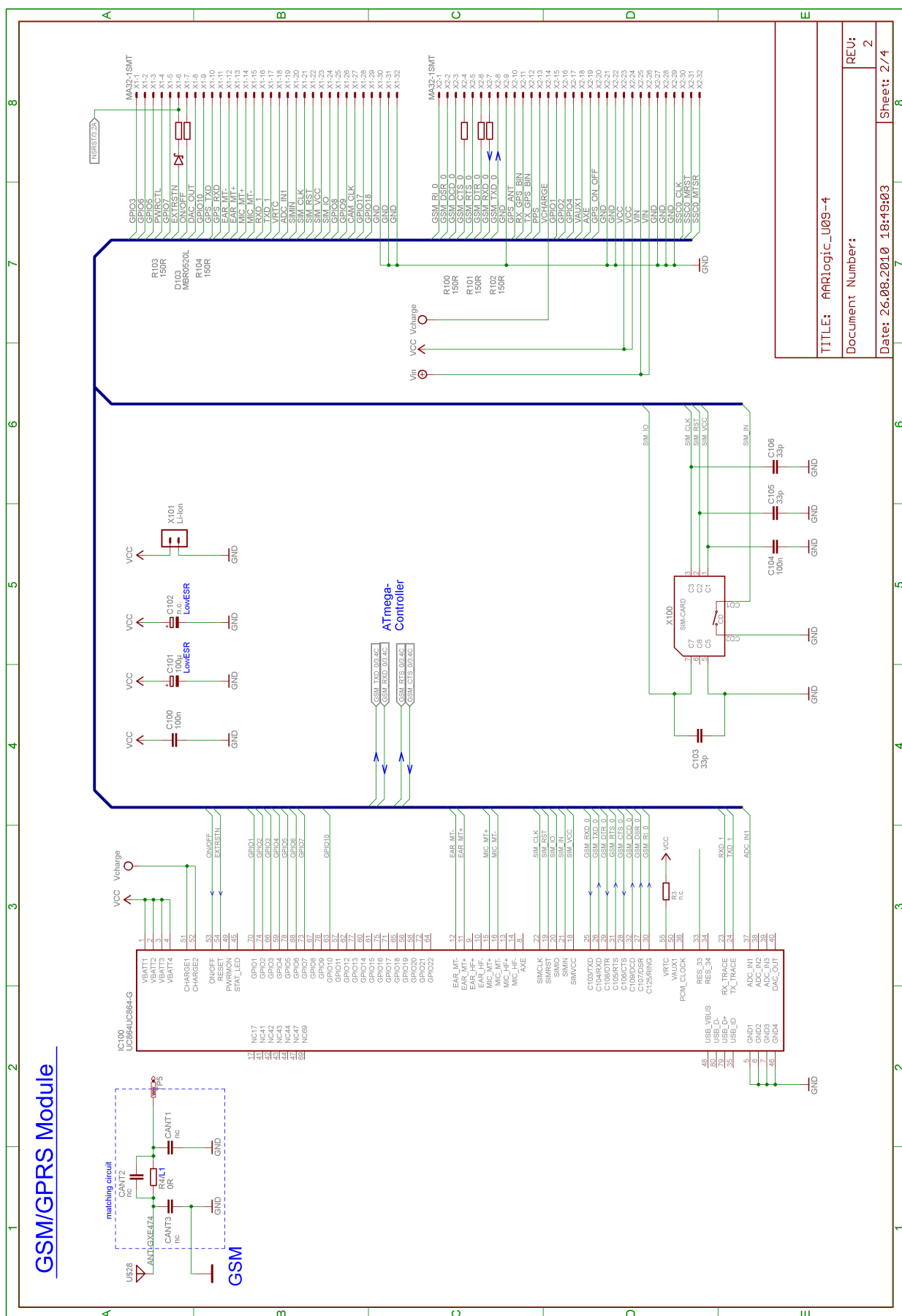
Optionales Zubehör *AarLogic U09/4*

Zubehör		Bestellnummer
GSM - Antenne Das Adapterboard benötigt zwingend eine GSM-Antenne. Es können verschiedene GSM-Antennen wie z. B. Stummel-Antennen, Scheibenantennen, Magnetfussantennen etc. verwendet werden. Der Übergang zu den auf dem Board verwendeten UFL-Buchsen wird in der Regel über ein UFL/SMA-Adapterkabel hergestellt.		GSM9100
		GSM9110
Steckernetzteil 9V/1000mA Es sollten Netzteile mit möglichst geringem Innenwiderstand verwendet werden. Empfohlen werden 9V...12V - Steckernetzteile mit einer Strombelastbarkeit von min. 1000mA.		GSM2011
LiPO-Akku, 1350mAh Es können Lithium-Ionen-Akkus und Lithium-Polymer-Akkus eingesetzt werden. Die Kontaktierung erfolgt über einen verpolungssicheren (WICHTIG!) Steckverbinder vom Typ 250XM-002TV.		GSM2040
Adapterkabel (CMOS <---> USB) Adapterkabel (CMOS <---> RS232) Mit Hilfe der Adapterkabel kann das TM2Q direkt an die serielle bzw. USB-Schnittstelle eines PC angeschlossen werden. Der Microcontroller des Adapterboards AARlogic_AarLogic U09/4 muss in diesem Fall deaktiviert werden.		CAB-ROU-210
		CAB-ROU-200

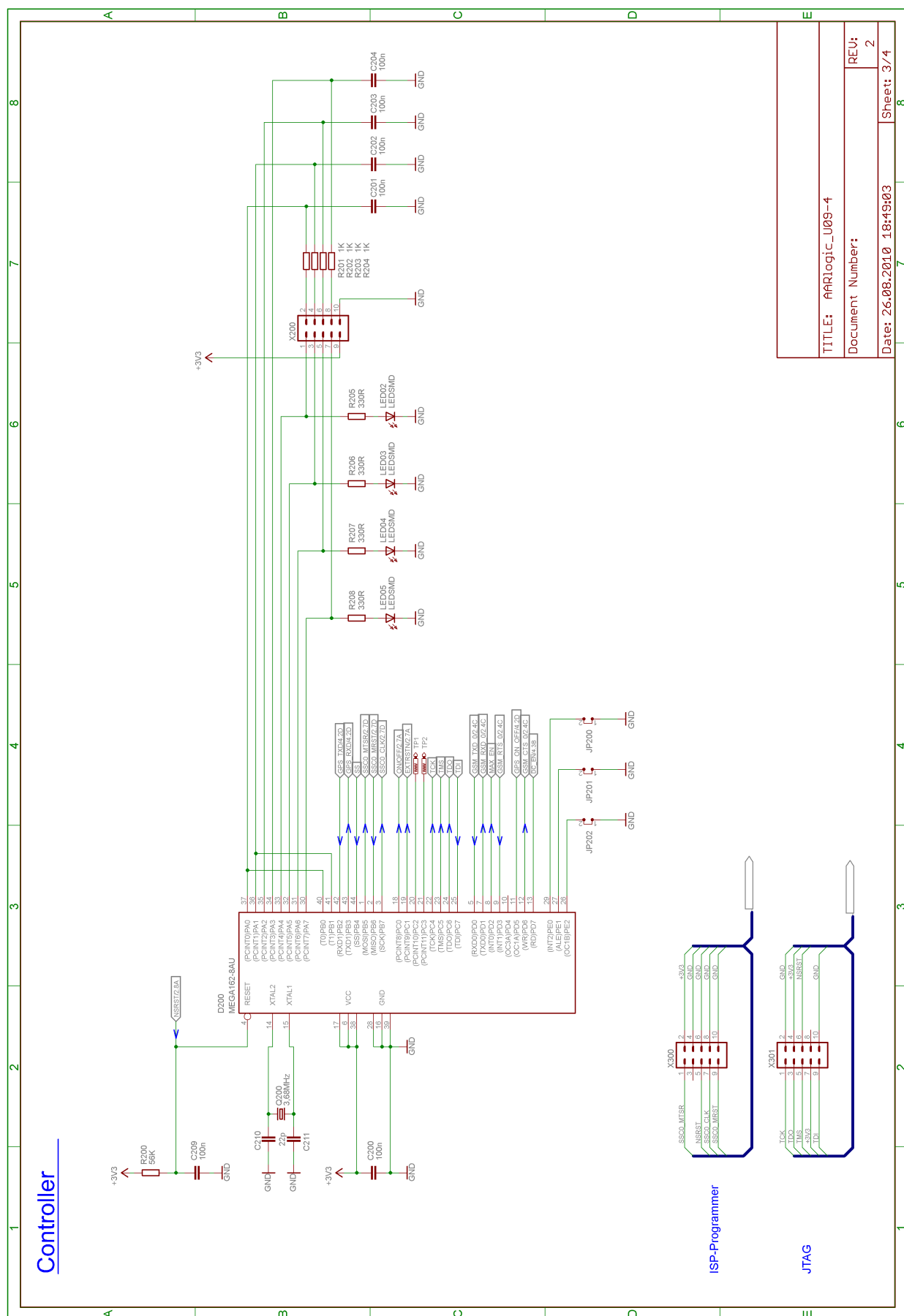
Zubehör		Bestellnummer
ISP-Programmer Der ISP-Programmer wird an Stecker X300 angeschlossen (10pol. ISP-Standard) und dient zum Übertragen der Software vom PC in den Flash-Speicher des Controllers ATMEGA 162 (siehe auch http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2521.pdf). Empfohlen werden zwei verschiedene Varianten von ISP-Programmern: – über die parallele PC-Schnittstelle (= LPT) – über die serielle PC-Schnittstelle (= COM)		PRG1000 PRG1010
JTAG-Programmer Der JTAG-Programmer stellt alle Funktionen eines ISP-Programmers zur Verfügung und ermöglicht darüberhinaus in Kombination mit der (kostenlosen) Entwicklungsumgebung AVR-Studio „echte“ Softwareentwicklung (Debugging, Setzen von Breakpoints, Tracen etc.). Speziell anspruchsvollere Software im Bereich Mobilfunktechnik kann anders fast gar nicht entwickelt werden. Empfohlen wird der JTAG-Programmer AVR JTAGICE mkII von Atmel:		PRG2000
C-Compiler Die Beispielsoftware in „C“ ist entstanden mit Hilfe des C-Compilers CodeVisionAVR (Empfehlung). Der erzeugte Code ist schnell und platzsparend, „AarLogic U09/4-Demo“ in C belegt ca. 50% des Speichers.		PRG3000

Zubehör		Bestellnummer
Basic-Compiler ACHTUNG: Die professionelle Softwareerstellung ist mit diesem Basic-Compiler nur eingeschränkt möglich (die Performance des erzeugen Codes ist verbesserungswürdig ...)	 <pre>Sub \$regfile = "m8515.dat" Dim A As Eram Byte Dim B As Eram Integer Dim C As Eram Long Dim D As Eram Single Print Version() Seeprom Data 1 , 1223% , 12345678% , 123.45! End</pre>	PRG3010

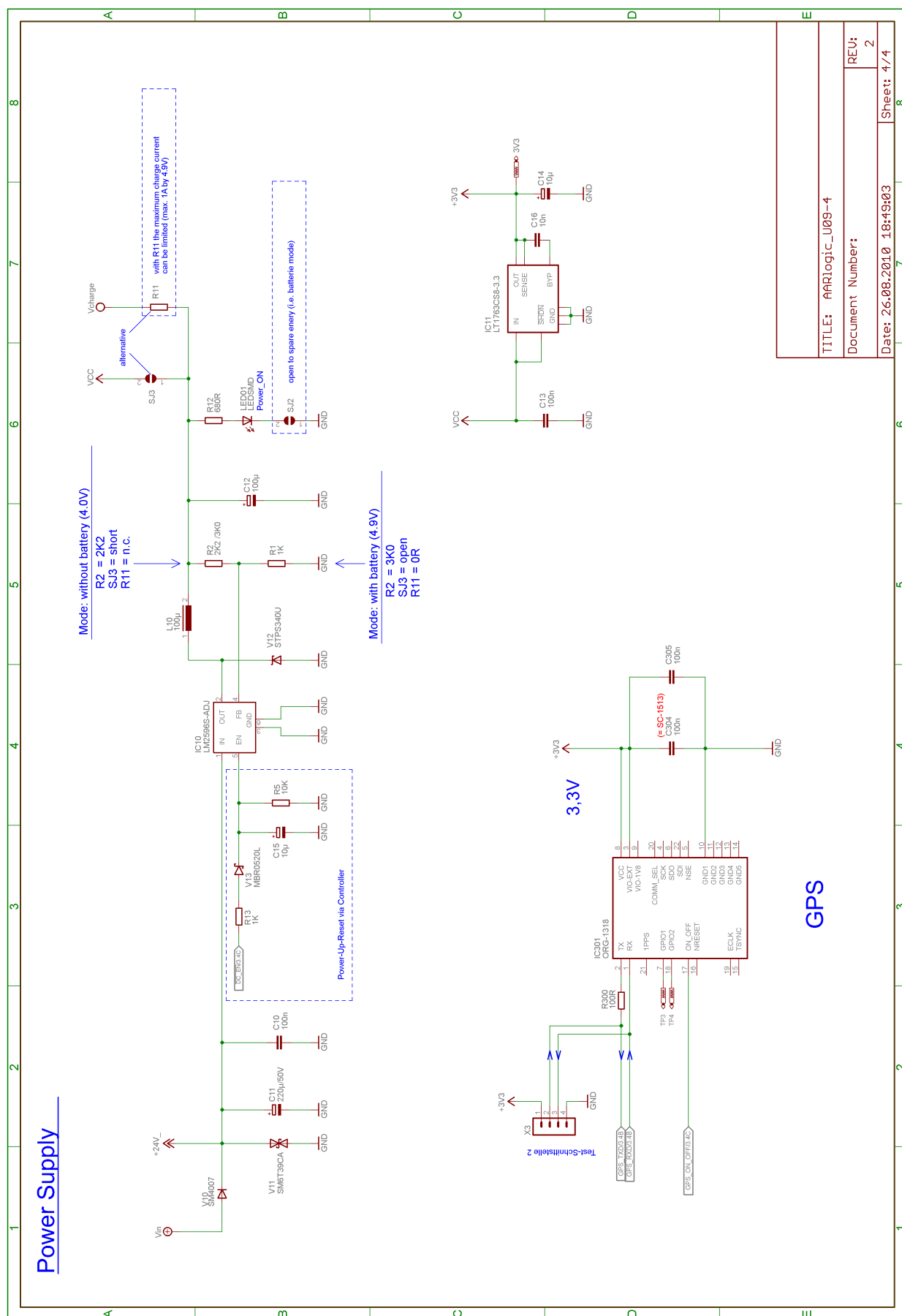
Schaltplan

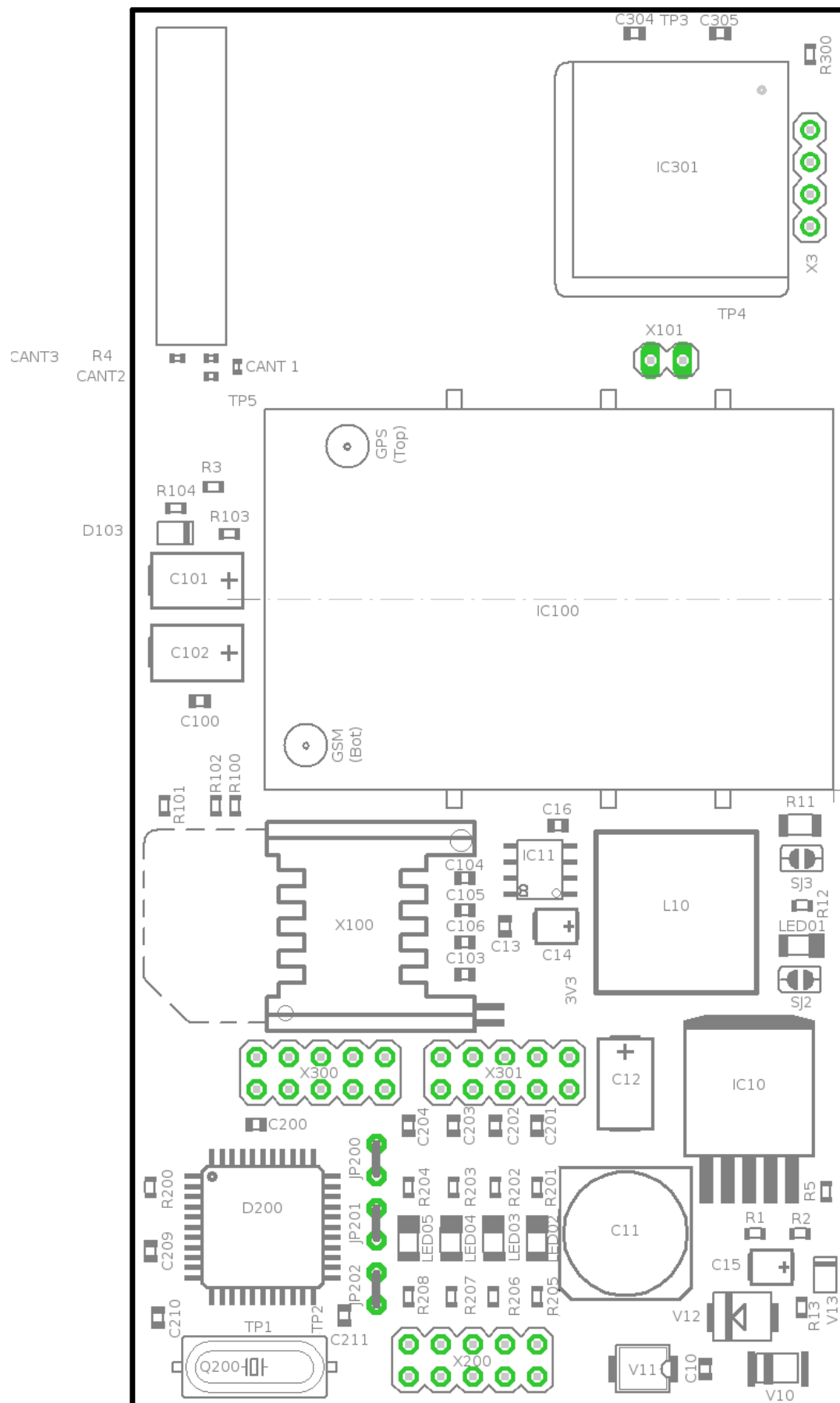


Schaltplan



Schaltplan





Troubleshooting

Der GPS-Empfänger liefert überhaupt keine plausiblen Daten.	Der RXA-Eingang des GPS-Empfänger (= RXD der seriellen Schnittstelle) muss auf HIGH-Pegel liegen, andernfalls arbeitet der GPS-Empfänger nicht richtig.
Der GPS-Empfänger liefert auch nach längerer Zeit nur 'leere' Positionsdaten / keine Satellitenempfang	Die Empfangslage ist schlecht gewählt.