



## Lieferumfang

In der Grundausstattung kommt das Gerät CS320 als DSO mit 10bit Vertikalaufösung, 100MHz Analogbandbreite, 100MSPS und zwei analogen Kanälen daher. Die Variante CS328 verfügt zusätzlich noch über einen 8bit Logikanalyser. Das Gerät wird über USB mit dem PC verbunden und vollständig von dort aus angesprochen.

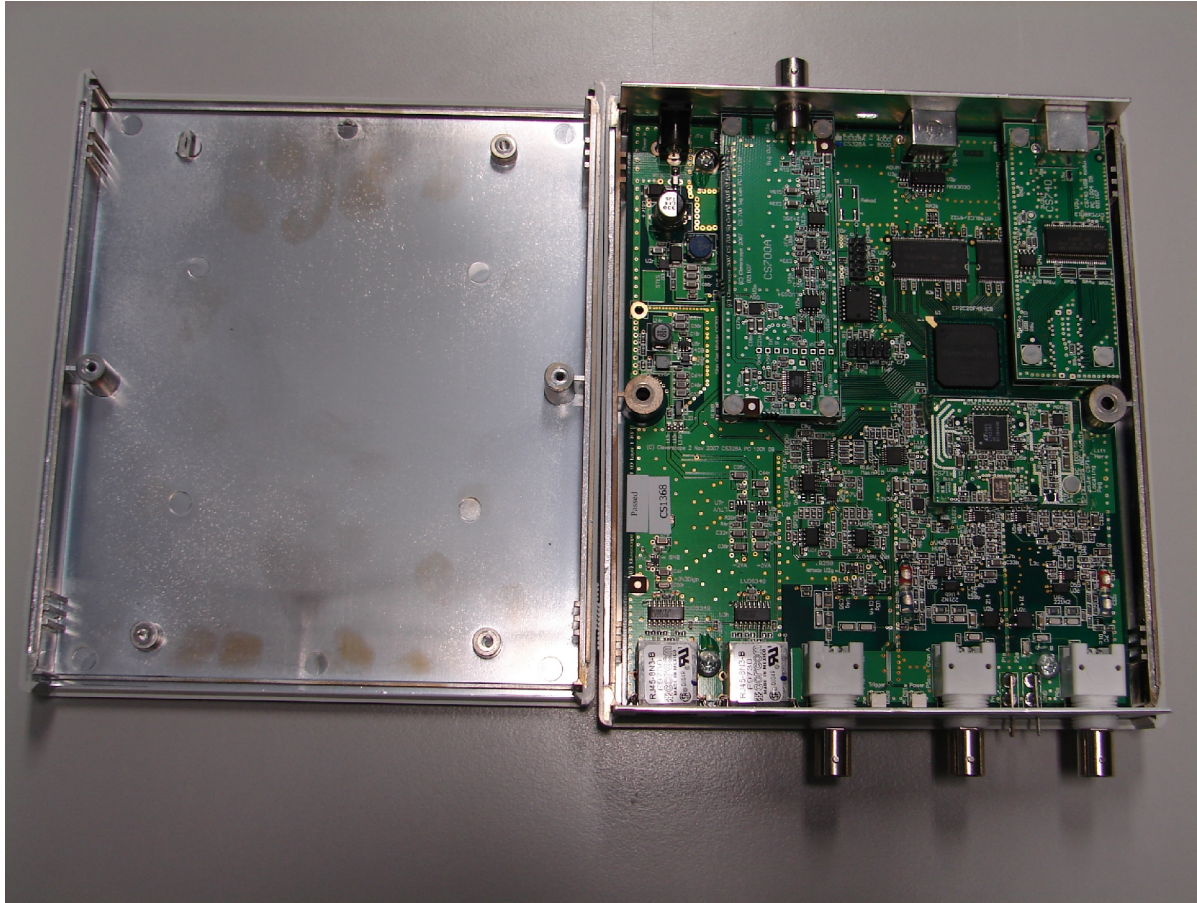
Auf der Rückseite befindet sich ein Link-Anschluss, mit dem zwei Geräte maximal zu einem 4-Kanal DSO mit zwei Signalgeneratoren kaskadiert werden können.

Der CS328 Variante liegen bei:

- das Gerät
- Kaltgerätekabel
- AC-Adapter Input: 100-240V~ 0.7A 50-60 Output: 9V=2A
- 1x USB-Kabel
- 2x RJ45Kabel
- 2x Digital Input Modul CS1004
- 1x Installations-CD

## Der Blick ins Innere

Die komplette Elektronik befindet sich in einem innen beschichteten Kunststoffgehäuse.

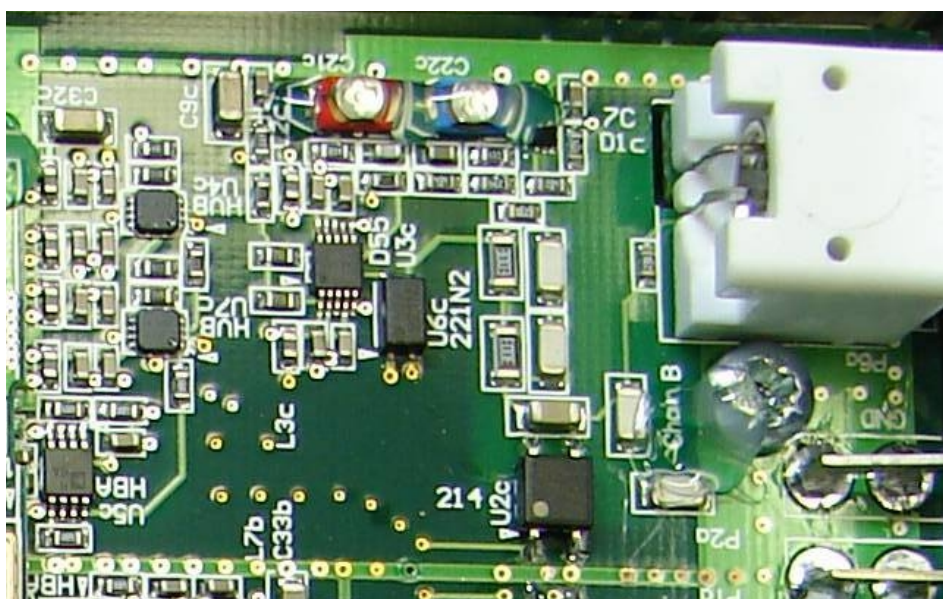
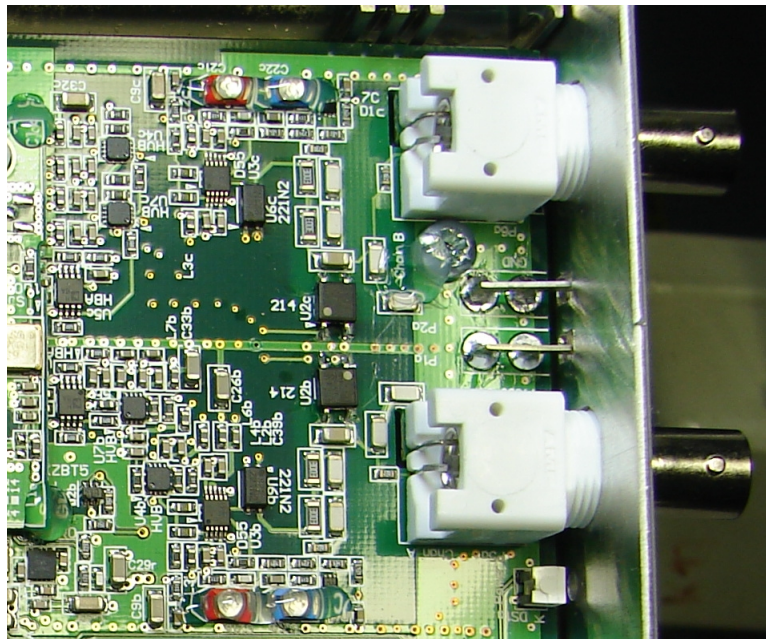




## Die Eingangsstufe

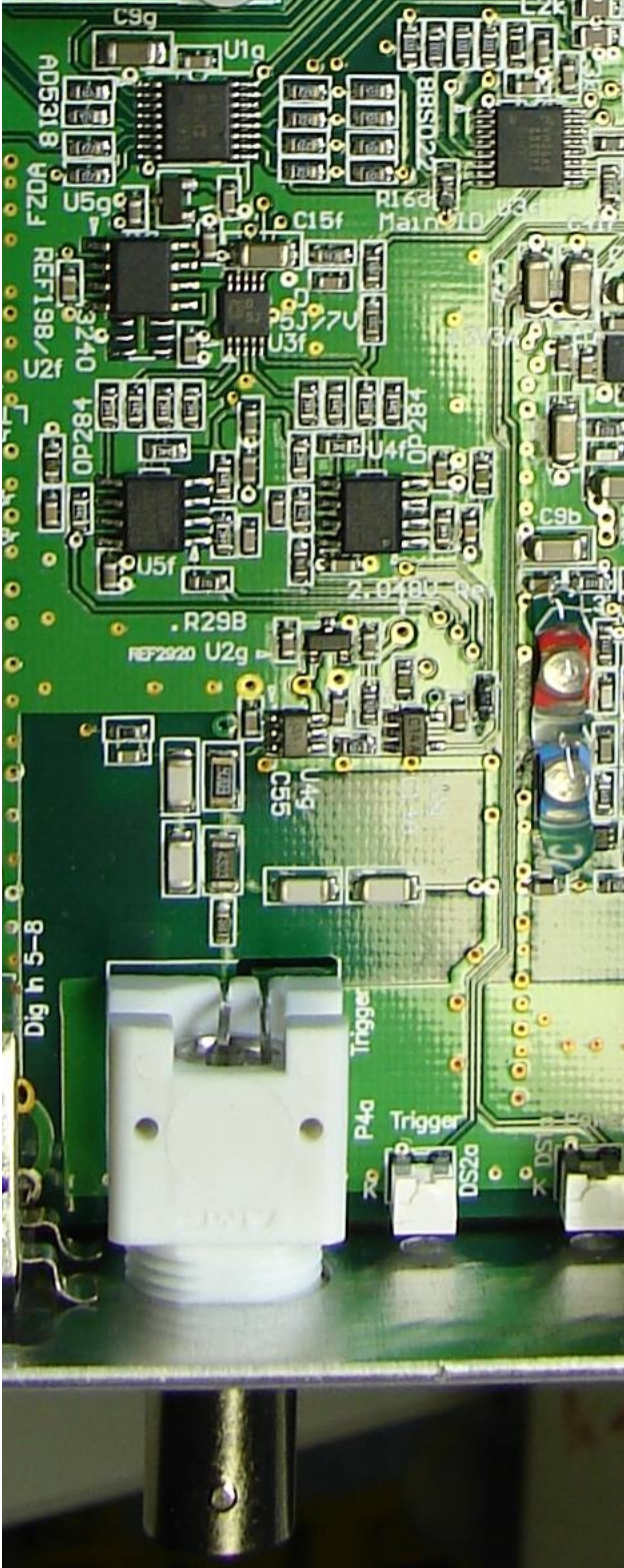
Die wichtigsten Bausteine der Eingangsstufe sind AQY214 (214), AQY221N2 (221N2), OPA2355 (D55), AD8337 (HVB) und AD8138 (HBA).

Natürlich fehlt hier der Blick unter die Leiterplatte, jedoch ist das nicht im Rahmen einer Kalibrierung machbar.



## Der Triggereingang

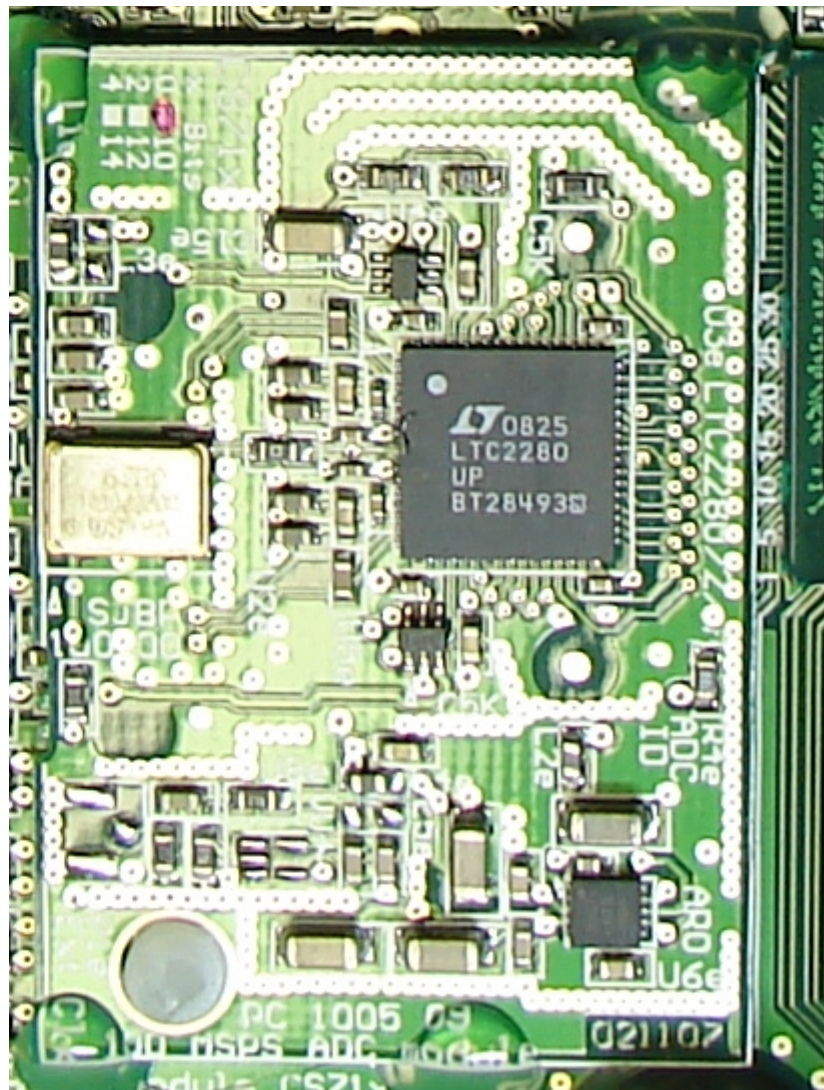
Auch hier fehlt der Blick unter die Leiterplatte um Weiteres zu entdecken.



## ADC

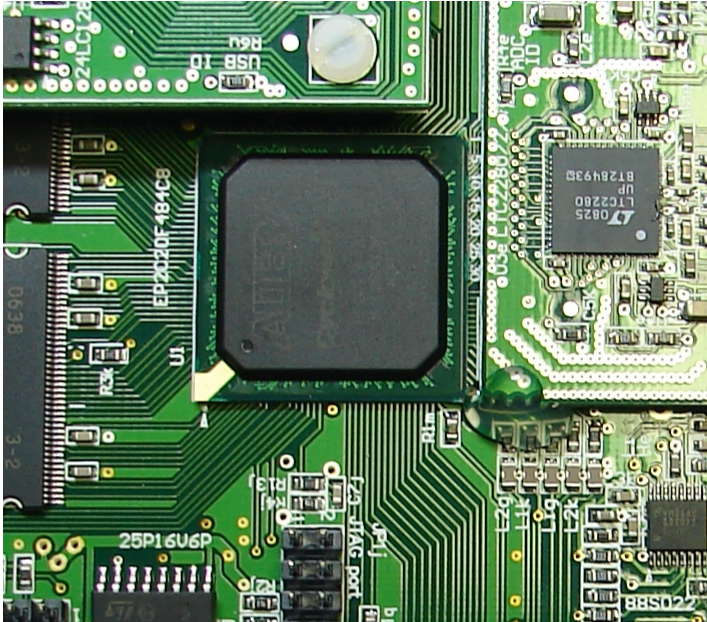
„Clever“ gelöst ist die Upgrade-Option der Vertikalauflösung von 10bit auf 12bit oder 14bit. Dazu sitzt der ADC auf einer Huckepackplatine, die für alle drei Optionen die Gleiche ist. Einmal wird der LTC2280 (Dual 10bit ADC 105MSOPS), einmal der pinkompatible LTC2282 (Dual 12bit ADC 105MSPS) - Option CS712U - bzw. der LTC2284 (Dual 14bit ADC 105MSPS) - Option CS714 - bestückt. Leider muss man sich bereits beim Kauf für eine Variante entscheiden.

Der ADC wird von einem 100MHz Quarzoszillator aus getaktet.



### FPGA

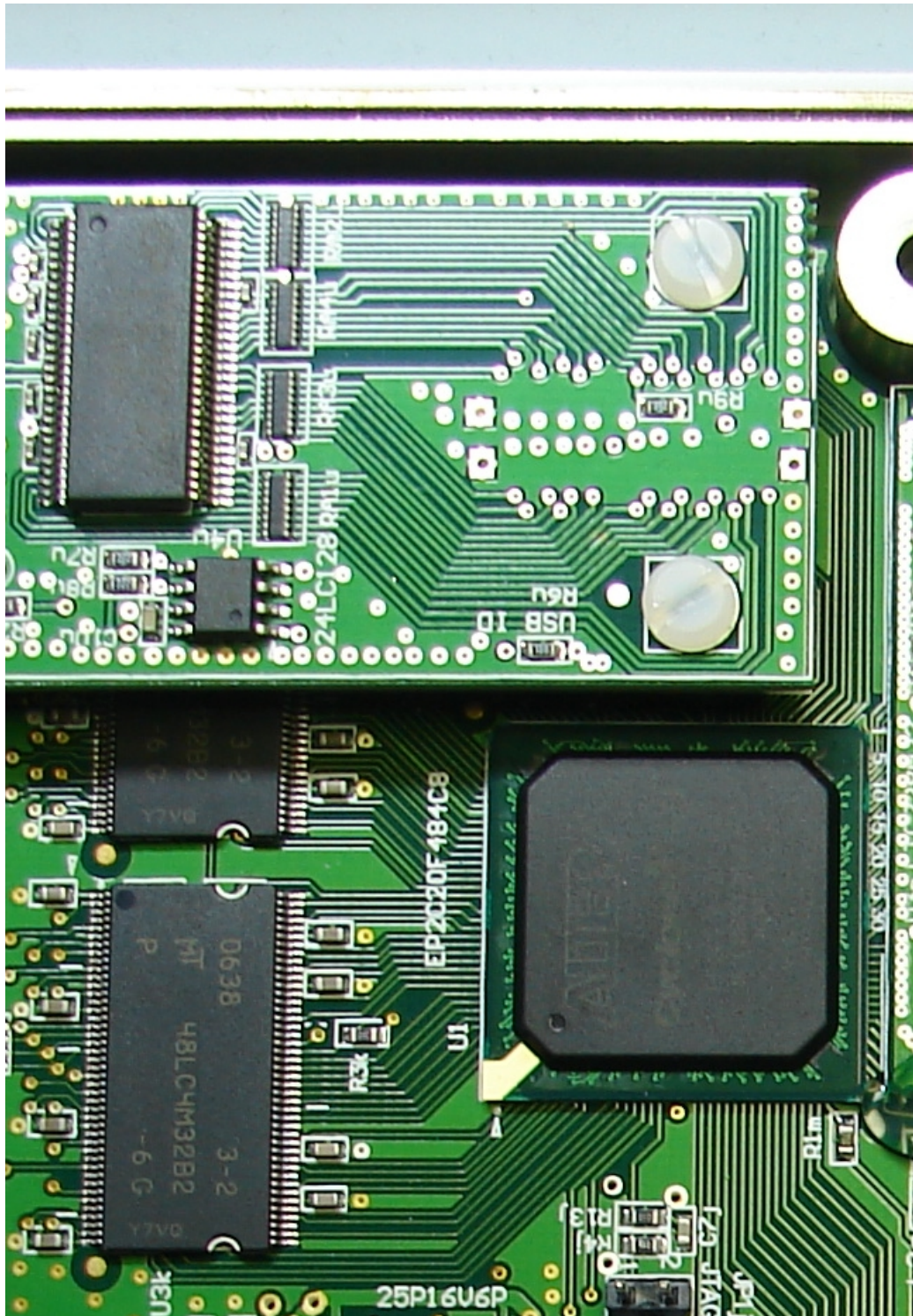
Das Herzstück des DSO/MSO ist ein Altera Cyclone II EP2C20F484C8N.



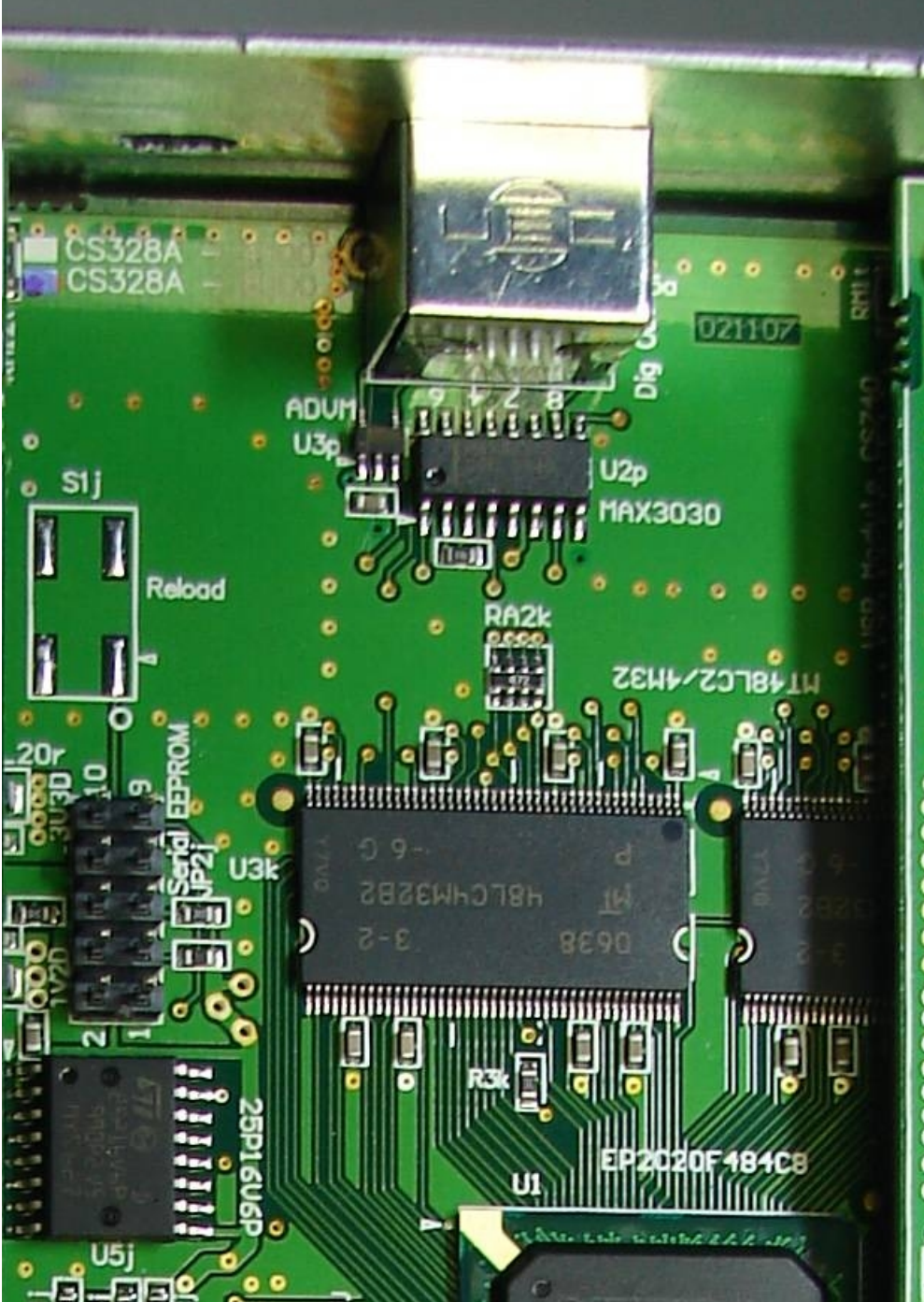
## Speicher

Gleiches gilt auch für die Speicheroption. Standardmäßig wird das Gerät mit 4MSample Speicher ausgeliefert, die Option CS800 erlaubt die Erweiterung auf 8MSamples.

Es werden zwei Speicherbausteine ist vom Typ MT48LC2M32 in der 4MSample Variante bzw. zwei MT48LC4M32B2-6G in der 8MSample Variante bestückt.



Die Markierung links oben in der Ecke deutet auf die SpeichergroÙe hin, CS328A – 400 bzw. CS328A – 800.



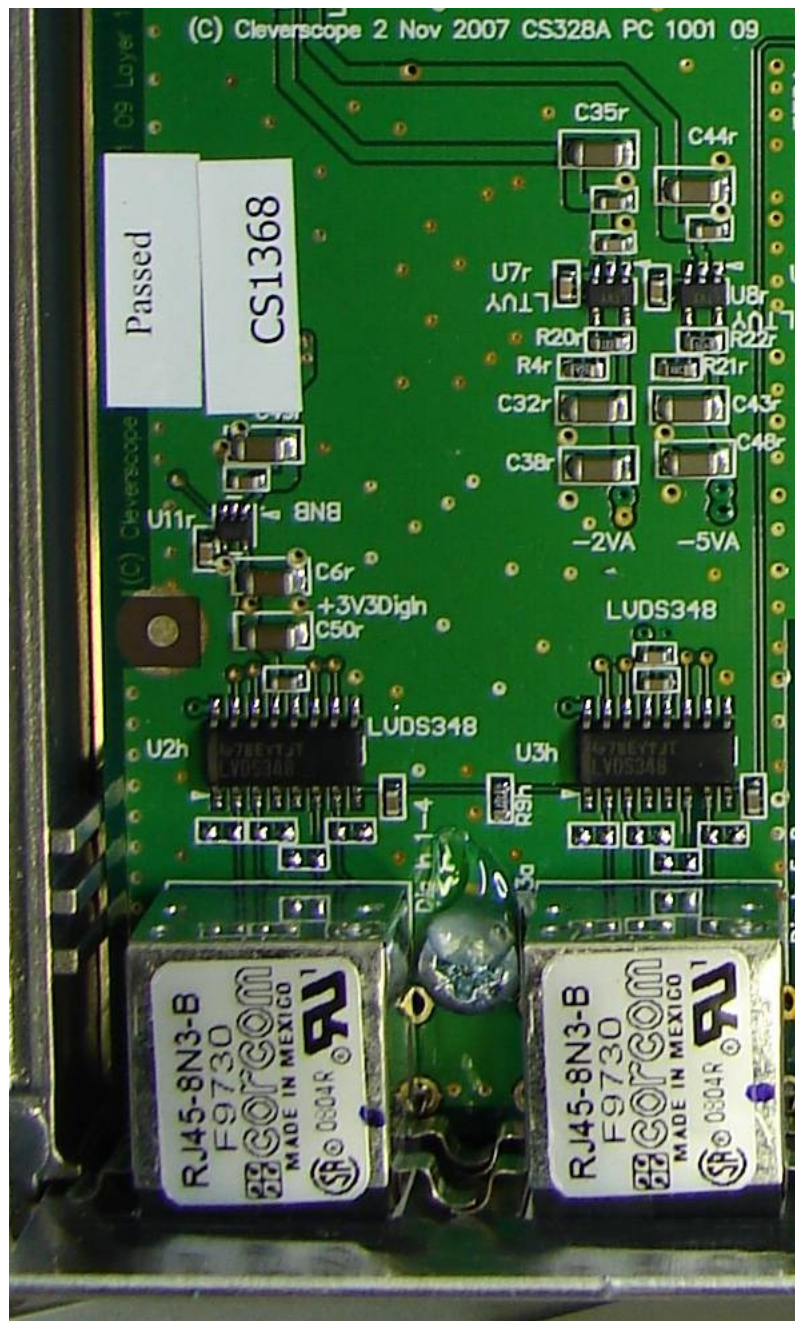


## Der Logicanalyser

Jeweils vier Datenleitungen sind zu einem Modul (CS1004) zusammengefasst, dass nur aus einem Gehäuse mit einer kleinen Platine besteht, sodass ausgangsseitig eine Verbindung zum MSO über eine RJ45 Buchse hergestellt werden kann, eingangsseitig sind die vier Datenleitungen und eine GND-Leitung über Pins mit einer Klemmprüfspitze in unterschiedlichen Farben verbunden

Hinter den RJ45-Buchsen im MSO befinden sich die beiden SN65LVDS348 Quad High-Speed Differential Receiver.

Ob der Logic Analyser notwendig ist muss jeder für sich selbst entscheiden.



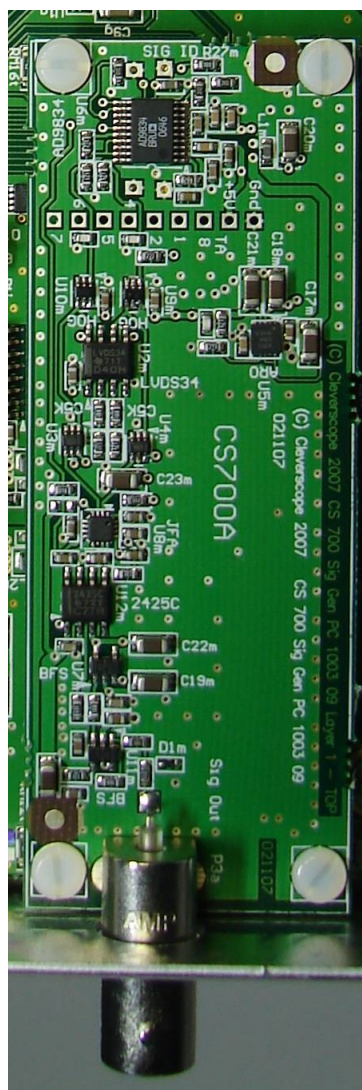
## Signalgenerator

Der Signalgenerator ist eine weitere Upgrade-Option, die sich auch nachträglich nachrüsten lässt. Dieser besteht aus einer Huckepackplatine mit einem DDS-IC von Analog Devices (AD9834). Zusätzlich kommt der AD8330 (JFA – Low Cost, DC to 150MHz Variable Gain Amplifier) zum Einsatz.

SN65LVDS34 (TI - Dual LVDS Receiver), TLE2425C (TI – Precision Virtual Ground), TPS71334 (ARO), HSMS-2825 (C5K), THS4221 (TI - BFS), HOG (SC70-6).

Hier lassen sich Sinus- (3mH – 10MHz), Dreieck- (3mH – 1MHz), Rechteck- (3mHz – 10MHz) und DC-Signale, mit einer Amplitude von 5Vpp und einer Offsetverschiebung von  $\pm 4V$ , jeweils in 10mV Schritten einstellbar, an  $50\Omega$  ausgeben. Zudem ist FSK und PSK sowie Frequency Sweep möglich.

Schade ist, dass man nicht mehr aus dem AD9834 herausgeholt hat, kann er doch mit bis zu 70MHz getaktet werden, sodass Frequenzen bis 37.5MHz ausgegeben werden können. Ein Signalgenerator mit bis zu 30MHz Ausgangsfrequenz wäre damit durchaus möglich gewesen.



## Software

Die Bedienung über die mitgelieferte Software ist stark gewöhnungsbedürftig, aber nicht gänzlich unbedienbar. Das liegt daran, dass die Bedienoberfläche der Software nicht näherungsweise einem DSO nachempfunden wurde. Jedoch können mit den mitgelieferten Labview-Treibern eigene Oberfläche für das Gerät erstellt werden, sofern man denn eine Labview Lizenz besitzt.

Bilder von der Software gibt es jede Menge auf der Homepage des Herstellers. Jeder mag sich selbst dazu eine Meinung bilden.

Die Bildwiederholrate erweist sich als sehr hoch. Dies wird erreicht, indem nicht alle Daten aus dem Speicher während der Live-Darstellung über USB übertragen werden. Stoppt man das Gerät kann man mit einem Klick den vollständigen Speicher auslesen lassen und die Daten bequem in einem Textfile speichern.

Auch hier ist Bedarf an Optimierung. Standardformate wie CSV o.ä. Fehlen. Das Textfile trennt Dezimalstellen mit Komma, sodass spätestens beim Export in Matlab/Octave oder ähnlichen Programmen Probleme entstehen können.

## Fazit

Das Gerät macht einen wirklich guten Eindruck. Die Hardware ist sehr sauber aufgebaut, hier gibt es nichts zu meckern und das freut das Elektronikerherz.

Schade sind die etwas überteuerten Preise für die Upgrade-Optionen.

Wenn man bedenkt, dass der LTC2280 mit maximal \$19,29 (Digikey 22.98€) der LTC2282 mit \$59,14 (Digikey 58,73€) und der LTC2284 mit \$105,34 (Digikey 125,64€) bei Abnahme eines einzelnen ADC bei Linear Technology angegeben wird, die Upgrade-Option auf 12bit aber mit 164,-€ zzgl. MwSt. bzw. auf 14bit mit 294,-€ zzgl. MwSt. an den Kunden weitergegeben werden, so ist dieser Vorwurf durchaus berechtigt.

Auch der größere Speicher ist bereits ab 10,06€ / Baustein bei Digikey zu erhalten. Wie hier ein Mehrpreis von 199,-€ zustande kommt steht in den Sternen.

Für den Signalgenerator, der als Upgrade-Option 249,-€ kosten soll, gilt der gleiche Vorwurf.

Das ist jedoch Preispolitik und jeder muss für sich selbst entscheiden, wie er dazu steht.

Alles in Allem ist es dennoch ein wirklich gelungenes DSO/MSO.

branadic