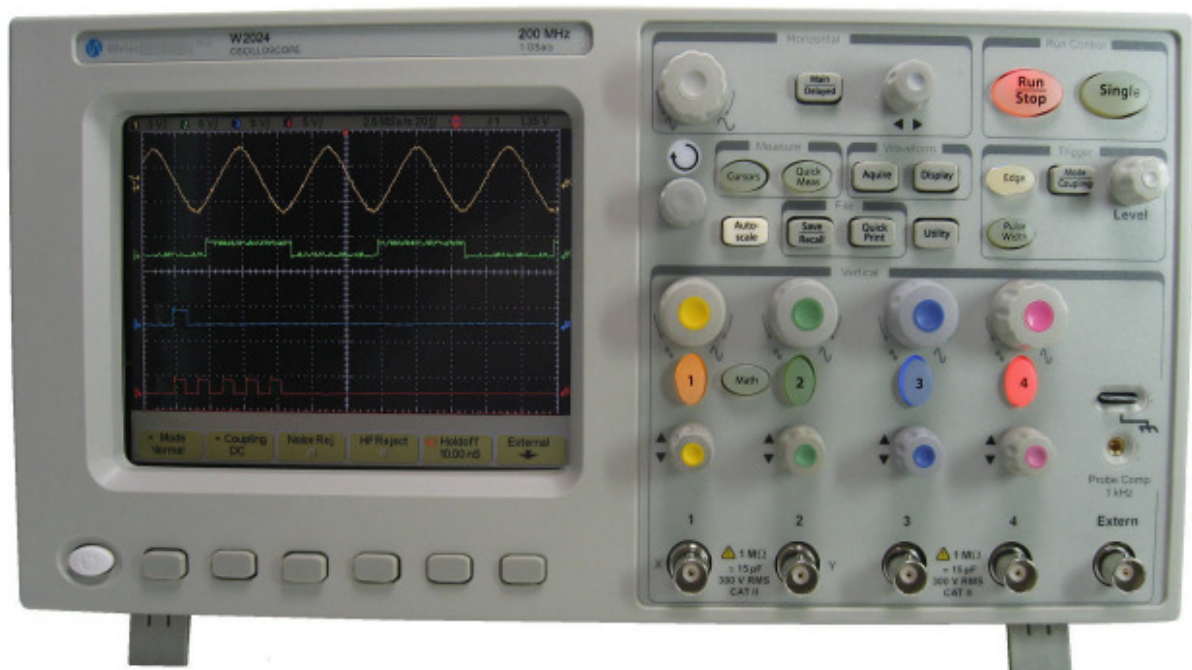


# W2000A

## 200MHz

## Upgrade



## **Inhaltsverzeichnis**

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| <b>Fragen.....</b>            | <b>2</b> |
| <b>Erkenntnisse .....</b>     | <b>2</b> |
| <b>Umbau .....</b>            | <b>4</b> |
| Ausbau der Hauptplatine ..... | 4        |
| OPA656 austauschen.....       | 6        |
| Vorsichtsmaßnahmen .....      | 7        |
| <b>Das Ergebnis .....</b>     | <b>8</b> |
| <b>Stückliste .....</b>       | <b>9</b> |

## **Fragen**

Messungen haben gezeigt, dass die WELEC W201xA 100MHz Geräte tatsächlich eine geringere Bandbreite bzw. Anstiegszeit aufweisen, als die W202xA 200MHz Geräte. Die Analyse der Hardware zeigte jedoch keinen Unterschied im PCB-Layout oder in der Bauteilbestückung. So blieb bislang die Frage offen, wie der Bandbreitenunterschied zustande kommt. Eine lang gehegte Vermutung war, dass evtl. einige Bauteile handsortiert sind und die Toleranzen für die Unterschiede verantwortlich zeichnen.

## **Erkenntnisse**

Genauere Analysen der Schaltung und Messungen des Frequenzganges an einigen Bauteilen haben jetzt jedoch gezeigt, dass der Verursacher der Bandbreiteneinschränkung der verwendete OPA656 Eingangsverstärker ist. Am Eingang des OP weist der Frequenzgang noch bis 140MHz keinen Abfall auf, am Ausgang jedoch fällt der Frequenzgang bereits ab 50MHz stark ab. Die Bandbreite dieser Bauteile liegt bei maximal 100MHz. Eine Frequenzgangkompensation wie in der Low Budget Mod führt zu einer weiteren Reduzierung der Bandbreite.

Das Äußere des Bauteilgehäuses weist ebenfalls starke Unterschiede zur breitbandigen Version auf. Das Gehäuse wirkt eher grob behauen und der Schriftzug ist nicht aufgedruckt, sondern eingraviert. Der auffälligste Unterschied jedoch, ist ein grüner Farblecks auf dem Gehäuse (siehe Bild 1).

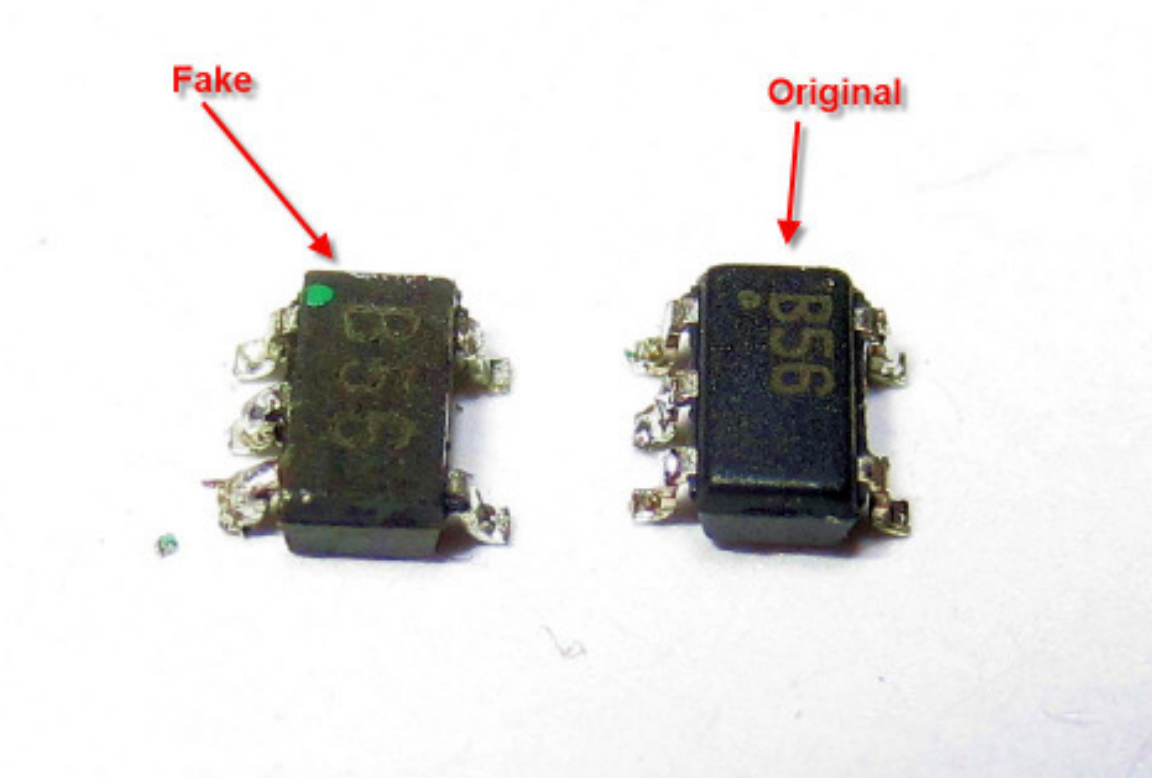


Bild 1: Vergleich von Fake und Original

Daraufhin habe ich bei Texas Instruments einige originale OPA656NB bestellt und anstelle der grün bepunkteten Bauteile eingelötet. Das Ergebnis ist eindeutig. Der Frequenzgang des Gerätes ist mit den ausgetauschten OP-Verstärkern identisch zu den 200MHz Geräten.

Bei den in der 100MHz Baureihe verwendeten OP's handelt es sich folglich um minderwertige Nachbauten oder um ein umgelabeltes Bauteil mit deutlich schlechteren Kenndaten.

Die Rückmeldung einiger Besitzer von 200MHz Geräten lässt die Vermutung aufkommen, dass auch hier zum Teil die OP's mit geringerer Bandbreite verwendet wurden. Das ist natürlich besonders ärgerlich, da diese Geräte meist zu deutlich höheren Preisen gehandelt werden. Wer auf die Schnelle mal prüfen will welchen Chip er da verbaut hat muß nicht extra die Hauptplatine ausbauen. Es reicht wenn man den Deckel hinten abnimmt und dann beim USB-Anschluß nachsieht. Dort ist der Eingang des externen Triggers (Bild 2), der mit dem gleichen Bauteil bestückt ist. Mit einer Lupe kann man das ganz gut erkennen.

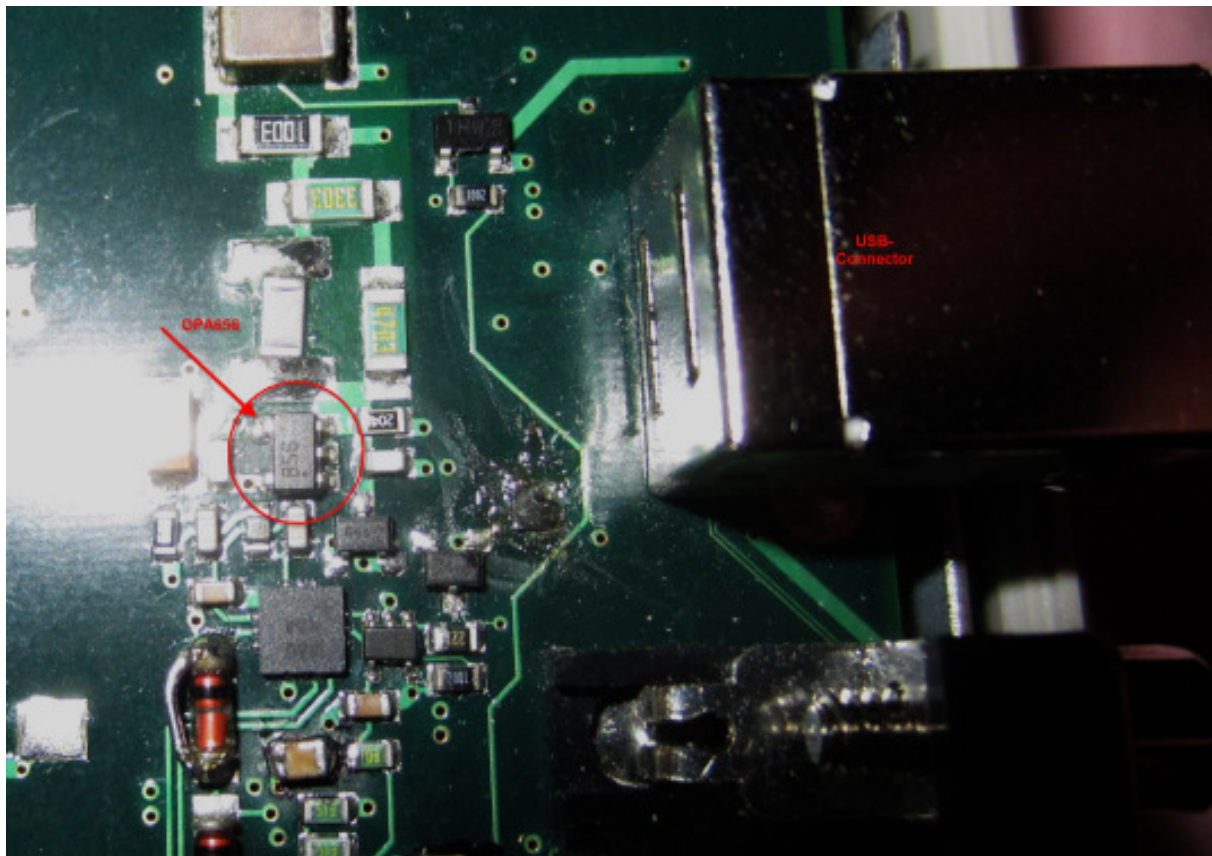


Bild 2: OPA656 im Eingang des externen Triggers

Besitzern von 100MHz Geräten und von falschen 200MHz Geräten bietet sich also die Möglichkeit durch Austauschen der OP's ihr Gerät zu einem echten 200MHz Gerät zu machen.

## **Umbau**

### **Ausbau der Hauptplatine**

Zunächst muss die Hauptplatine aus dem Gerät ausgebaut werden.

Dazu müssen die Drehknöpfe auf der Frontseite leider abgezogen werden, da wir sonst nicht an die Verschraubungen der BNC-Buchsen gelangen. Die Drehknöpfe sitzen zum Teil sehr fest und lassen sich mit einem sehr kleinen Schraubendreher gegen den Rand auf der Achse, wo der abgeflachte Achsenteil anfängt, abhebeln.

Dann den rückwärtigen Deckel abschrauben (drei Schrauben). Auf der einen Seite sieht man das Netzteil, auf der anderen Seite die Hauptplatine. Zuerst muss man das Netzteil abschrauben (vier Schrauben), dieses dann vorsichtig anheben, um es von der Pfostenleiste abziehen. Dann die beiden Steckerchen abziehen, die von der Netzteilplatine ans Display gehen.

Als nächstes den Displaystecker und die Befestigungsschraube der Hauptplatine lösen. Jetzt den vollständigen Metallrahmen aus der Kunststofffrontplatte nehmen und die BNC-Verschraubungen entfernen. Die Hauptplatine ist jetzt eigentlich nicht mehr befestigt, sitzt aber mit etwas Spannung im Rahmen. Am Besten an der Stelle, wo die einzelne kleine Schraube saß, vorsichtig hebeln. Dann springt die Platine aus der darunterliegenden kleinen Steckverbindung (Bild 3 - Connector 1) und lässt sich dann einfach herausnehmen.

Für die nachfolgenden Arbeiten ist es von Vorteil, wenn die Platine auf beiden Seiten stabil liegt und nicht wackelt. Ich habe mir hierzu mit dem Teppichmesser zwei Auflagen aus geschäumtem Verpackungsmaterial geschnitten, die an den entsprechenden Stellen Aussparungen aufweisen.



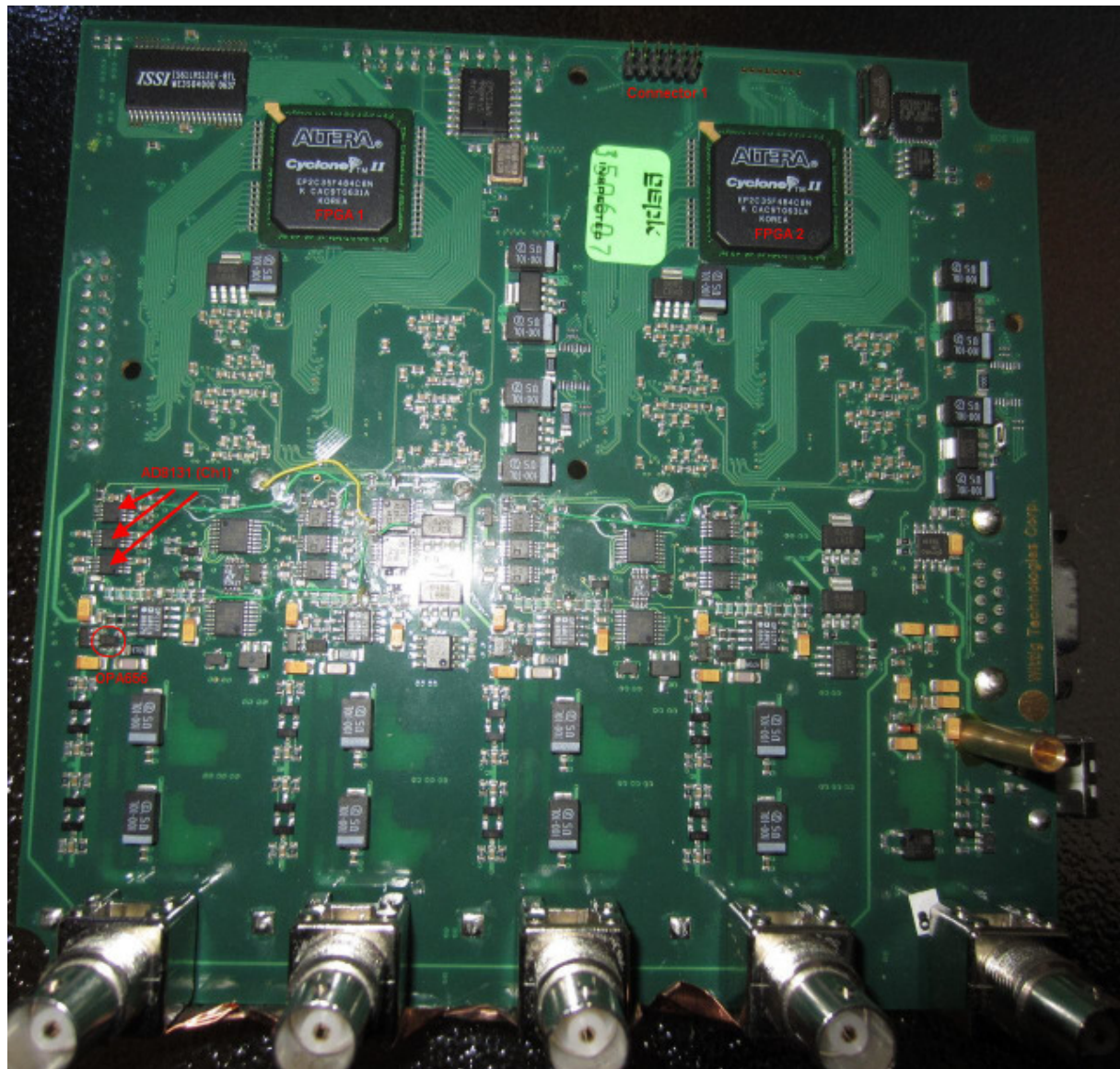


Bild 3: Hauptplatine

## OPA656 austauschen

Der OPA656 ist mit dem Lötkolben etwas schwer zugänglich, da der elektronische Schalter 7Z66 (im Schaltplan U3), der im Rückkopplungszweig des OPA656 sitzt, den Weg von einer Seite versperrt. Dieser Schalter besitzt keine sinnvolle Funktion und kann daher bedenkenlos entfernt und entsorgt werden. Danach kommt man wesentlich besser an den OPA656 heran. Nebenbei beseitigt man auch noch störende Einflüsse des Schalters auf den OP, der besonders am Ausgang und am invertierenden Eingang empfindlich auf parasitäre Kapazitäten reagiert.

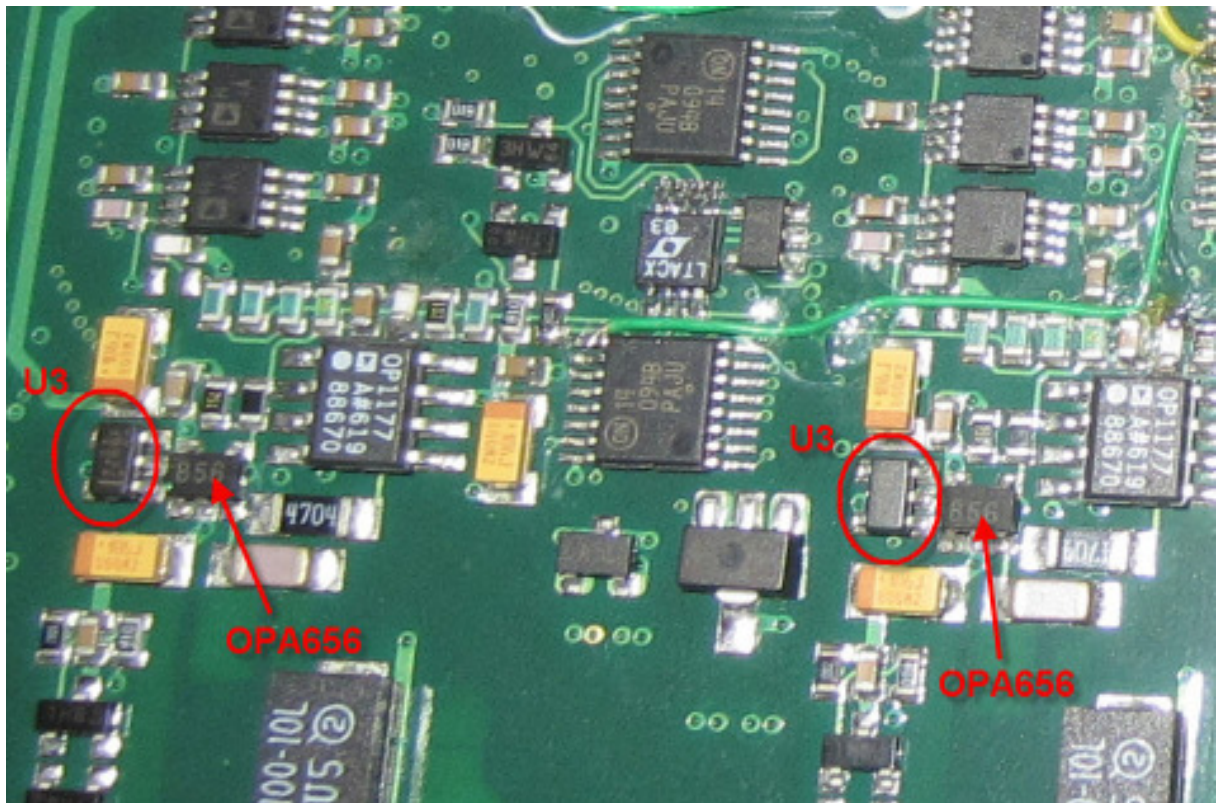


Bild 4: Schalter U3

Zusätzlich zu den Eingangsverstärkern der normalen Kanäle empfiehlt es sich auch noch, den Eingangsverstärker des externen Triggers auszutauschen (Bild 2). Nach dem Löten sollte man sehr genau prüfen ob evtl. Kurzschlüsse durch Lötzinnbrücken vorhanden sind.

Bei mir hatte sich etwas verdeckt vom Bauteil eine solche Brücke gebildet und den Ausgang mit der Versorgungsspannung kurzgeschlossen. Zum Glück hat das Bauteil das schadlos überlebt und nach der Beseitigung funktionierte alles.



## Vorsichtsmaßnahmen

Beim Hantieren mit dem OPA656 muß man sich bewusst sein, dass dieser einen FET Eingang besitzt. D.h. wir müssen auf jeden Fall statische Aufladung vermeiden, da hierdurch das Bauteil zerstört werden kann. Je nach Arbeitsumgebung ist das Risiko der statischen Aufladung unterschiedlich stark. Abhängig ist das unter Anderem vom Bodenbelag, den Schuhen und dem Material der Bekleidung. Auf einen Pullover oder eine Jacke aus Fleece oder anderen Kunstfasern sollte man während der Lötarbeiten möglichst verzichten (Hartgesottene setzen sich im Unterhemd an den Arbeitstisch...). Ein einfaches Baumwoll T-Shirt ist hier keine schlechte Wahl.

Wer oft mit solchen Bauteilen hantiert hat meistens eine antistatische Matte auf dem Arbeitstisch und ein richtiges Erdungsarmband. Ich habe da etwas improvisiert und die Platine mit einem Draht und einer Krokoklemme geerdet. Den Arm habe ich mit blankem Drahtgeflecht umwickelt (Bild 5) und ebenfalls mit einer Krokoklemme an Erde angeschlossen.



Bild 5: Selbst gebautes Erdungsarmband



## Das Ergebnis

Nach dem Umbau haben wir ein vollwertiges W202xA vor uns stehen. In Bild 6 ist der Frequenzgang im Vergleich vorher zu nachher dargestellt. Wie man sieht verläuft der Frequenzgang des originalen OPA656 nicht sehr linear. Abhilfe kann eine Frequenzgangkompensation bieten (siehe Low Budget Mod).

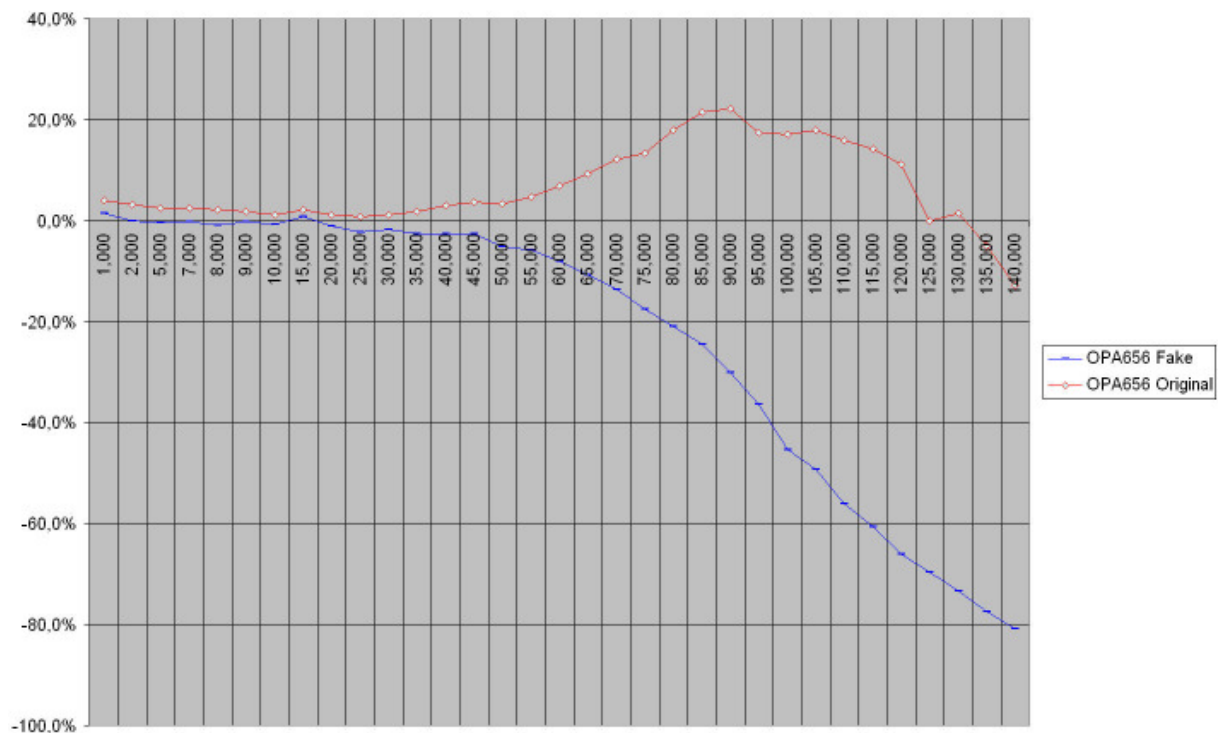


Bild 6: Frequenzgang

An dieser Stelle sei noch auf den OPA653-Mod verwiesen. Wenn man ohnehin die OP-Verstärker austauscht, bietet sich evtl. auch gleich der OPA653 an, der die Bandbreite nochmals deutlich vergrößert. Einziger Haken daran ist die schlechtere Verfügbarkeit des OPA653. Texas Instruments bietet allerdings kostenlose Samples für Versuchszwecke an.

## **Stückliste**

| <b>Geräteversion</b> | <b>Bauteil</b> | <b>Bauform</b> | <b>Anzahl</b> |
|----------------------|----------------|----------------|---------------|
| W2012A               | OPA656NB       | SOT23-5        | 3             |
| W2014A               | OPA656NB       | SOT23-5        | 5             |

Die OPA656 gibt es bei den üblichen Elektronikversendern für 5 – 8 Euro. In der Bucht werden sie auch für weniger bei ausländischen Anbietern. Weiterhin besteht die Möglichkeit sich bei Texas Instruments bis zu drei kostenlose Samples zu bestellen.