

White Paper No. 7

HUBERT Leistungsverstärker trifft LV124

1 Einleitung

Für die elektrischen Prüfungen von elektrischen und elektronischen Komponenten in Kraftfahrzeugen nach der Norm LV124 bzw. VW80000 sind in diversen Kategorien, abhängig vom Prüfling, schnelle Leistungsquellen erforderlich.

Die klassischen 1-Quadranten-Netzteile sind in der Regel an dieser Stelle auf Grund ihrer eher langsamen Signalverarbeitung nicht immer die optimale Lösung. Die schnellen HUBERT 4-Quadranten-Leistungsverstärker sind da eine vielseitige Alternative für die Simulation eines Bordnetzes.

In den folgenden Abschnitten werden beispielhaft einige Prüfungen aus der LV124 vorgestellt.

Der Focus liegt dabei auf der Präsentation der transienten Eigenschaften des HUBERT 4-Quadranten-Leistungsverstärkers im Rahmen der normgerechten Durchführung der Tests.

Die jeweils nötige Anzahl und Definition der Prüfzyklen, sowie die Bewertung des Prüflings sind nicht Bestandteil der Betrachtungen.

Die benötigten Signalformen wurden mit einem Arbiträr-Generator von Aligent (Modell 33509B) und der Software Keysight BenchLink Waveform Builder Pro rudimentär erzeugt. Zur Signalanalyse kam ein Agilent DSO-X 3014A zum Einsatz und der Strom wurde mit der Stromzange Agilent N8721B gemessen.

Für die nötige Leistung sorgt ein HUBERT 4-Quadranten-Verstärker A1110-16-E.

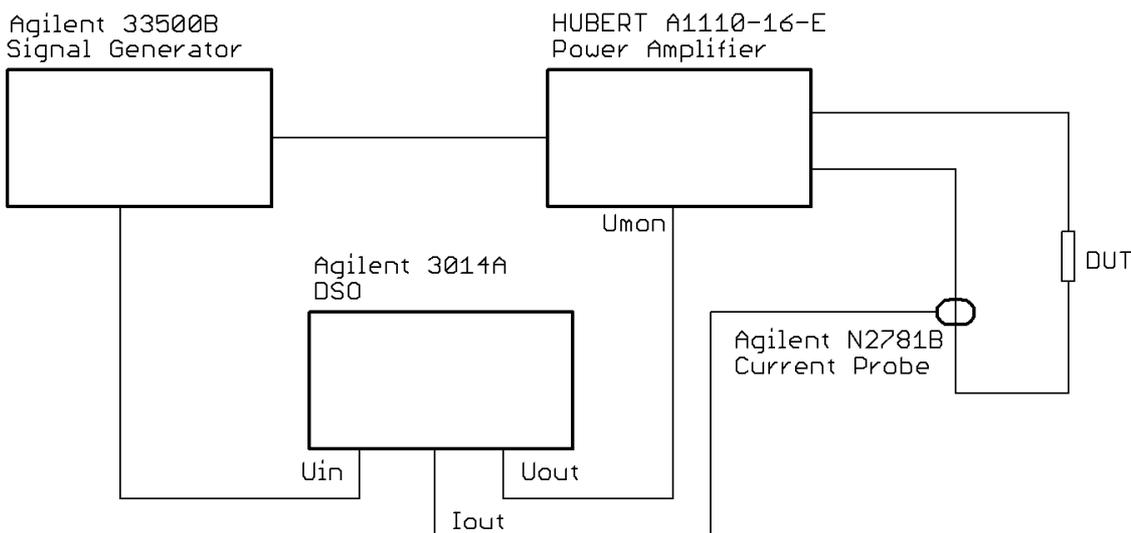


Abbildung 1.1: Test Setup

2 Prüfungen

2.1 E-05 Load Dump

Der Abwurf einer Last führt, in Abhängigkeit der Batterie-Pufferfähigkeit, zu energiereichen Überspannungsimpulsen im Bordnetz.

Das Prüfsignal ist ein Spannungssprung von der Normalspannung 13,5 V nach 27 V binnen 2 ms. Nach 300 ms fällt die Spannung mit einer Abfallzeit von 30 ms zurück auf die Normalspannung. Für die benötigte Ausgangsspannung wird die Betriebsspannung des Verstärkers auf U_{mid} geschaltet.

Prüfling: Ohmsche Last, $R=2,15 \text{ Ohm}$

Verstärker-Betriebsspannung: U_{mid}

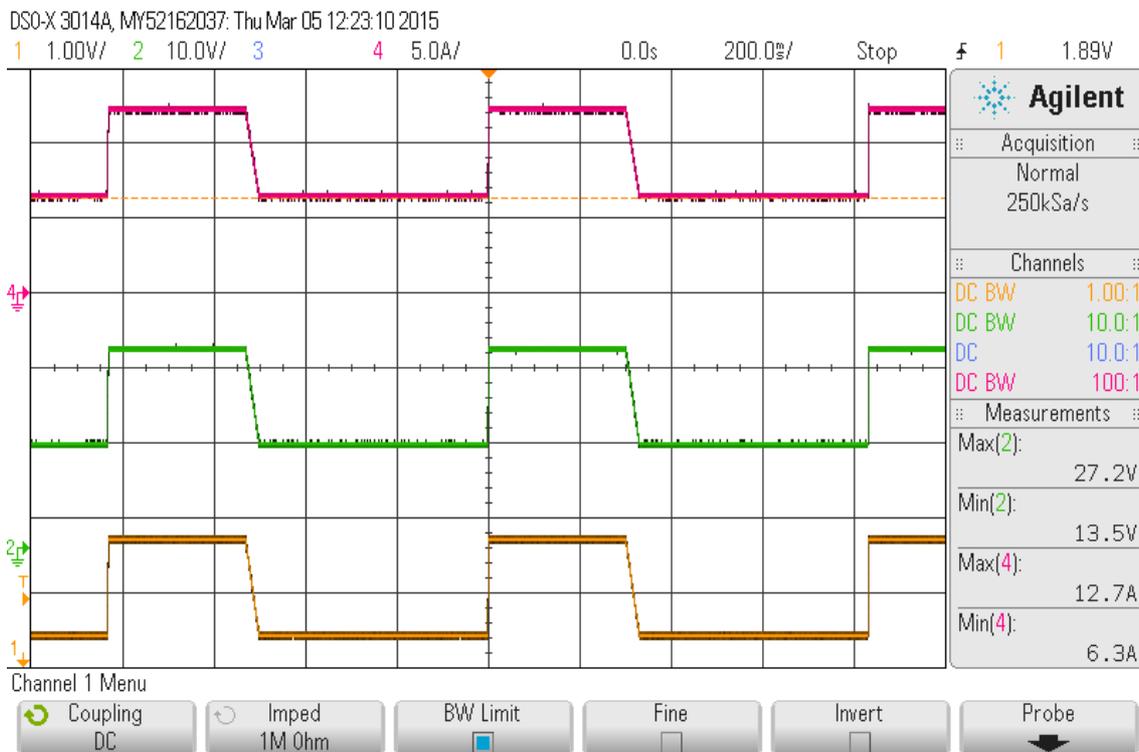


Abbildung 2.1.1: CH1= U_{in} ; CH2= U_{out} ; CH4= I_{out}

Die Abbildung 2.1.1 zeigt die Ausgangsspannung und den Ausgangsstrom des Verstärkers für drei schnell aufeinander folgende Testzyklen. Der Zoom in Abbildung 2.1.2 verdeutlicht die schnelle Antwort des Verstärkers auf den Spannungssprung.

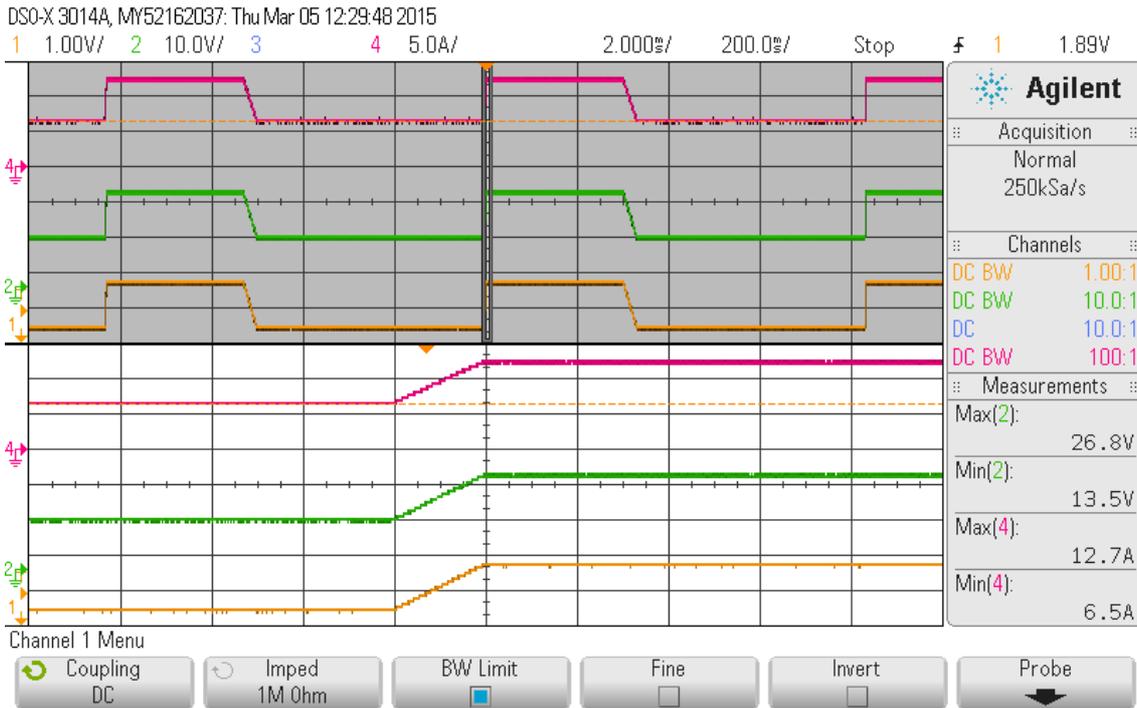


Abbildung 2.1.2: CH1=Uin; CH2=Uout;CH4=Iout

2.2 E-06 Überlagerte Wechselspannung

Wechselspannungen, die der Versorgungsspannung überlagert sein können, werden mit dieser Prüfung simuliert. Dazu wird ein gleitendes Sinussignal von 15 Hz bis 30 kHz mit einer Amplitude von 6 V_{pp} (Testfall 3) auf die Bordspannung moduliert. Die benötigte max. Versorgungsspannung beträgt 16 V und somit kann die Betriebsspannung U_{low} für den Verstärker gewählt werden.

Prüfling: Ohmsche Last, R=0,55 Ohm

Verstärker-Betriebsspannung: U_{low}

Die folgenden Abbildungen zeigen die Ausgangsgrößen des Verstärkers bei 25 Hz und 29 kHz bei einem Laststrom von mehr als 26 A_p.

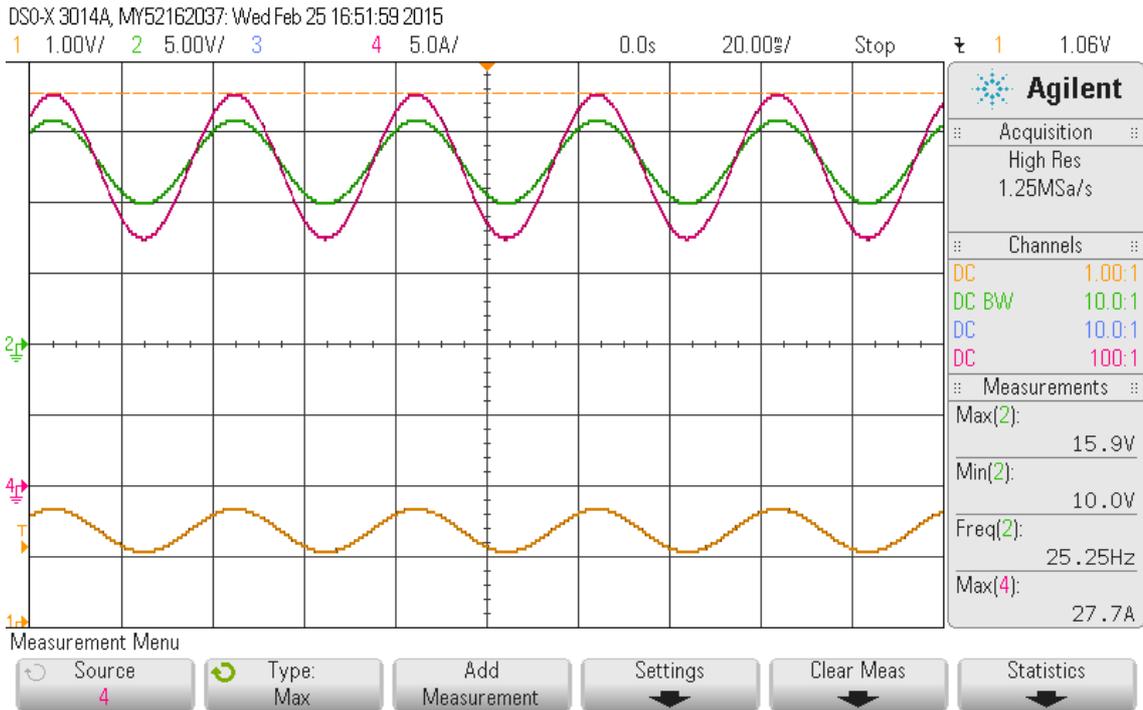


Abbildung 2.2.1: CH1=Uin; CH2=Uout;CH4=Iout; f=25 Hz

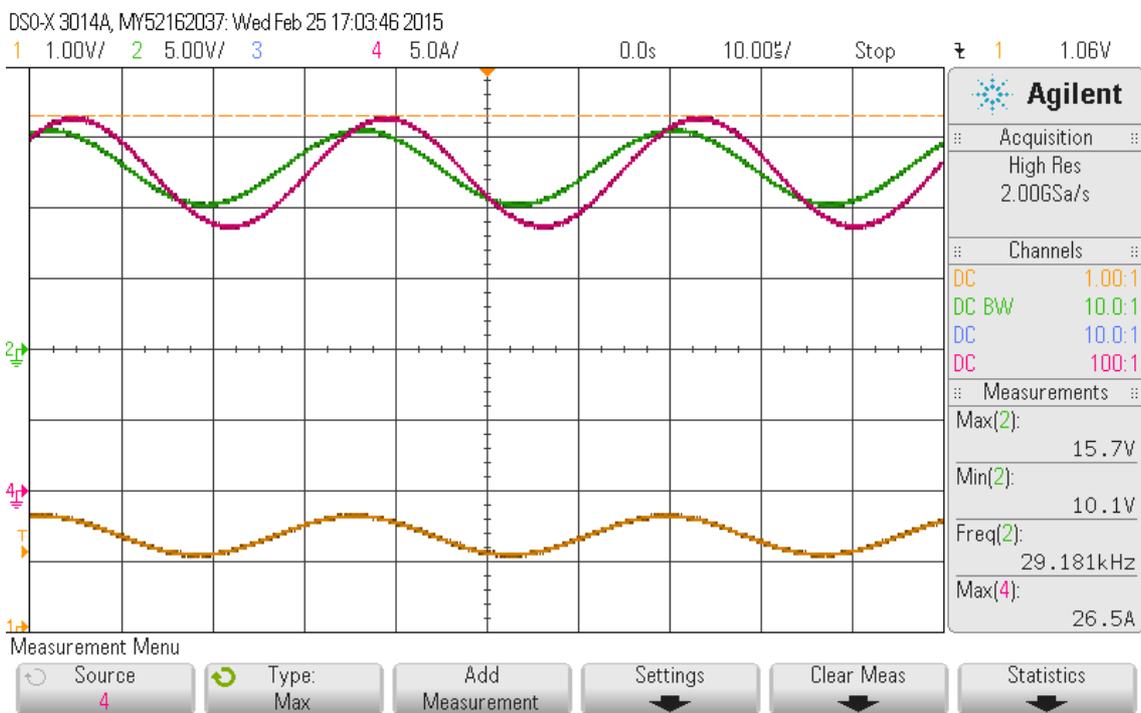


Abbildung 2.2.2: CH1=Uin; CH2=Uout;CH4=Iout, f=29 kHz

2.3 E-11 Startimpulse

Bei dieser Prüfung werden die kurzzeitigen Spannungseinbrüche der Versorgungsspannung während der Startphase des Motors simuliert.

Testfall 1 – Kaltstart; Prüfpuls „scharf“

Last: $R=0,41 \text{ Ohm}$

Verstärker-Betriebsspannung: U_{low}

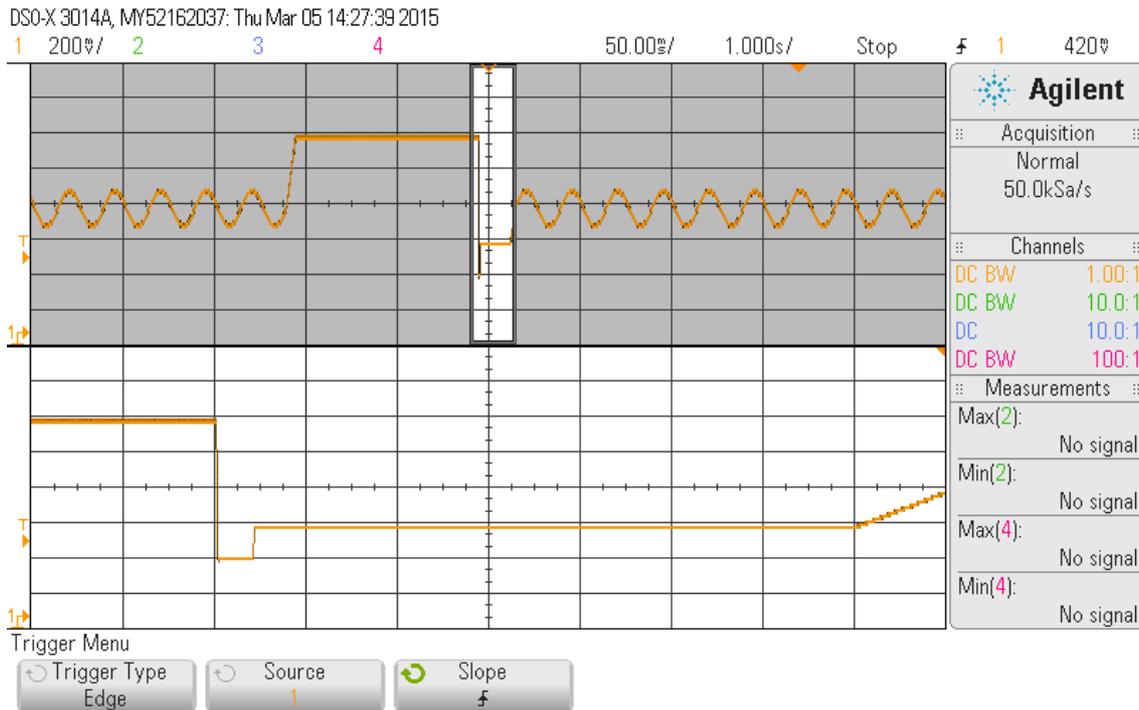


Abbildung 2.3.1: CH1= U_{in}

Die Betriebsspannung beträgt normal 11 V und fällt im ersten Teil der Prüfung innerhalb von 1 ms auf 3,2 V ab. Die ersten 400 ms des Generatorsignals U_{in} sind in Abbildung 2.3.1 zu sehen.

Die Abbildung 2.3.2 zeigt den zeitlichen Verlauf eines Prüfzyklus von 10,5 s. Die Ausgangsspannung U_{out} (grün) folgt zeitlich der Eingangsspannung U_{in} (gelb). Der Laststrom I_{out} (rot) im Normalbetrieb beträgt hierbei 27 A und folgt dem zeitlichen Verlauf der Ausgangsspannung: der Zoom (Z1) in Abbildung 2.3.3 verdeutlicht dies.

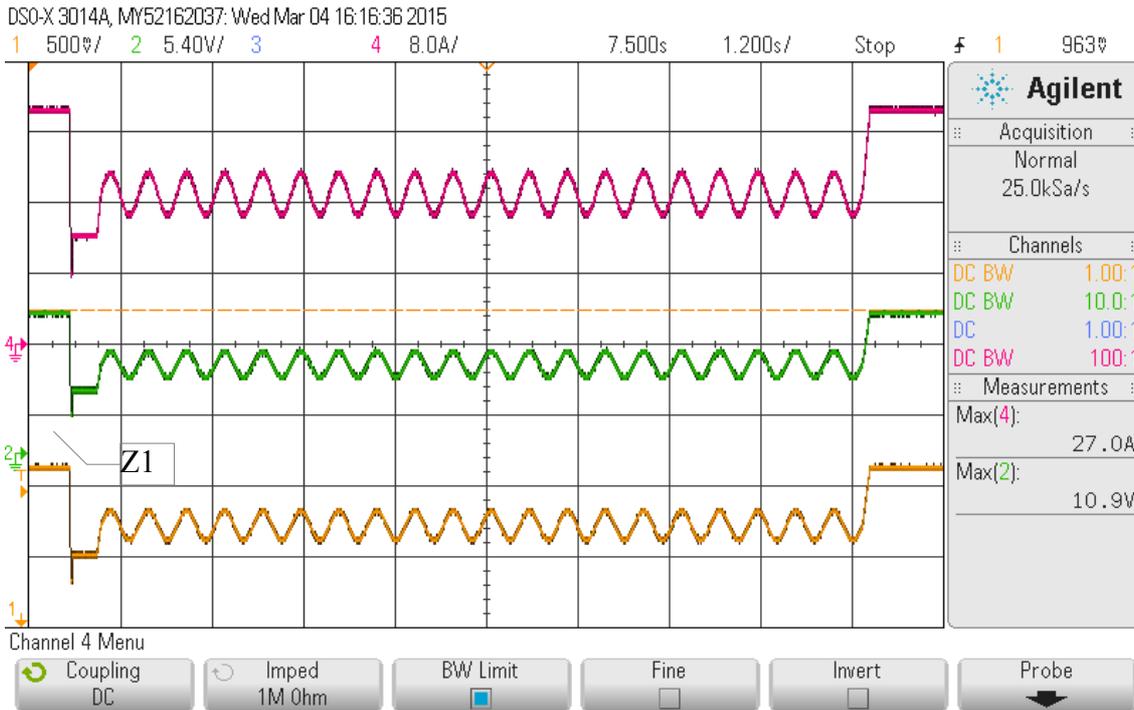


Abbildung 2.3.2: CH1=Uin; CH2=Uout;CH4=Iout

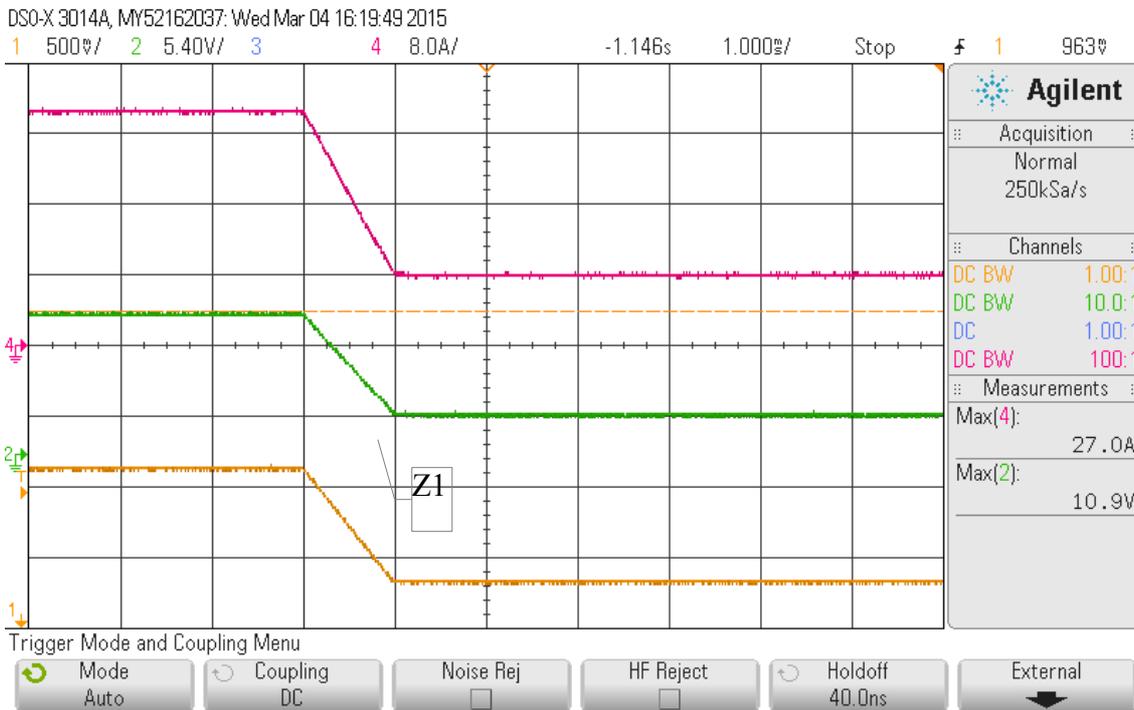


Abbildung 2.3.3: CH1=Uin; CH2=Uout;CH4=Iout

2.4 E-15 Verpolung

Bei einer Fremdstarthilfe kann es zu einem verpolten Anschluss der externen Batterie bzw. Versorgungsspannung kommen. Die Prüfung E-15 simuliert diesen Störfall. Dazu wird die Versorgungsspannung für den Prüfling von +10,8 V binnen 10 ms auf -4 V umgepolt.

Nach 8 ms wird dann die Spannung mit einer Anstiegszeit von ebenfalls 10 ms wieder auf +10,8 V geschaltet.

Prüfling: Ohmsche Last, $R=0,55 \text{ Ohm}$



Abbildung 2.4.1: CH1=Uin; CH2=Uout;CH4=Iout

Die Abbildungen 2.4.1 und 2.4.2 veranschaulichen die Signalqualität des Verstärkers. Die geforderten Anstiegs- und Abfallzeiten sowie eine negative Ausgangsspannung stellt der Verstärker problemlos zur Verfügung.

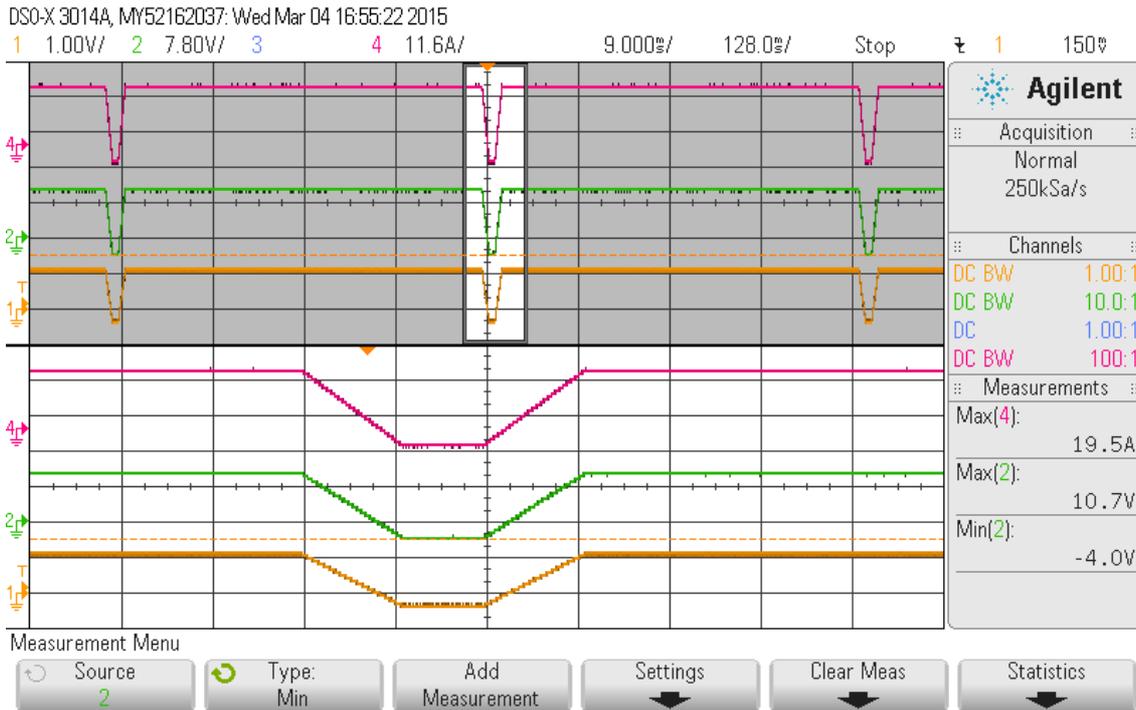


Abbildung 2.4.2: CH1=Uin; CH2=Uout;CH4=Iout

Den zeitlichen Verlauf von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom mit einem Valeo Scheibenwischemotor als Prüfling zeigt Bild 2.4.3.

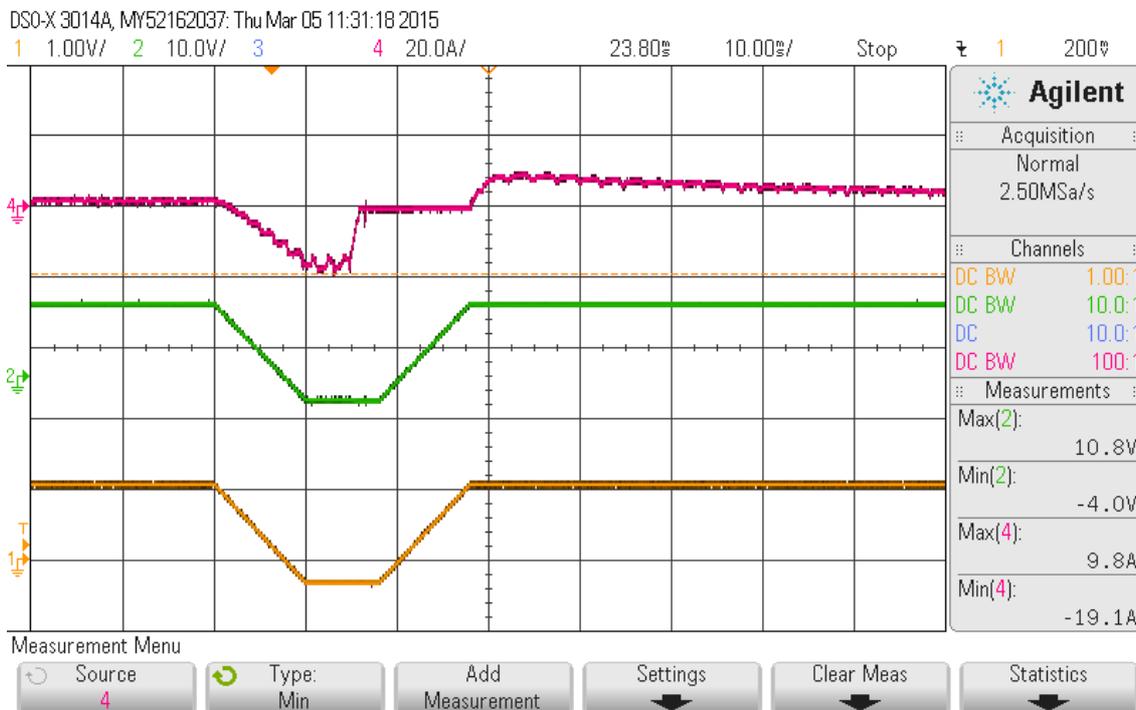


Abbildung 2.4.3: CH1=Uin; CH2=Uout;CH4=Iout

Augenfällig ist hier der hohe negative Laststrom (rot) ab dem Beginn des Spannungseinbruchs von 10,8 V bis zu seinem Minimum bei -4 V.

3 Zusammenfassung

Für die elektrischen Prüfungen nach LV124 bzw. VW80000 werden schnelle, bipolare Leistungsquellen zur Simulation des Bordnetzes benötigt.

Die obigen Beispiele zeigen:

Die breitbandigen HUBERT 4-Quadranten-Leitungsverstärker sind eine geeignete Wahl. Sie liefern zuverlässig die benötigten Prüfspannungen in der geforderten Geschwindigkeit. Welches Verstärkermodell oder Verstärkersystem (siehe auch White Paper No.6: Mehr Spannung und Strom) zum Einsatz kommt, ist in erster Linie von der benötigten Leistung bzw. vom erforderlichen Laststrom abhängig. Bei der Konzeptionierung ihres Prüfplatzes sind wir Ihnen gerne behilflich.



Dr. Hubert GmbH
Universitätsstraße 142
44799 BOCHUM
GERMANY
Tel. +49 234 970569-0
Fax. +49 234 970569-29
sales@drhubert.de
www.drhubert.de