

Untersuchung einer Power-Z-Diode als Dumpload-Realisierung

Idee ist gewesen, Dumpload-Funktion nicht über Schaltelemente zu realisieren, sondern gleitend im Sinne einer leistungsverstärkten und einstellbaren Z-Diode parallel zum Akku. Bezieht sich auf Leistungsklasse der Black 300 – 12V.

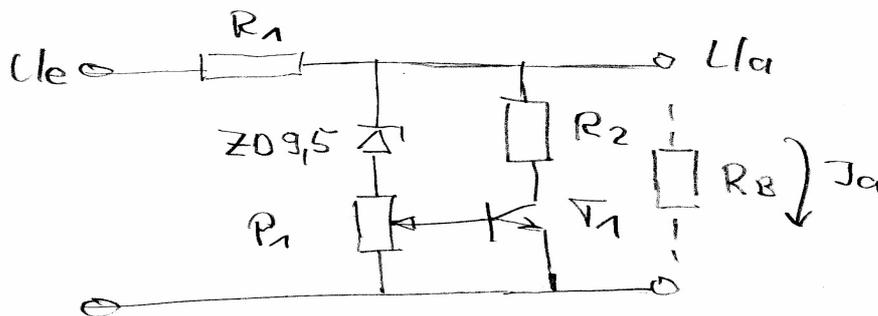
Dazu Grundlagenversuch nach Bild 1 und Vorarbeit für Einsatz von Darlington-Transistoren mit zusätzlichen p-n-Übergängen nach Bild 2.

Idee:

Bis 75 W max. an Darlington-Transistor verbraten. ($\frac{1}{2} U_a \cdot \frac{1}{2} I_{R2}$)

Kühlung mit CPU-Kühler für Pentium 4.

Höchstbelastung R2 dann 300W wenn T1 voll durchgesteuert. Fetter Brocken!



Schaltung V1

R1 390Ω R2 390Ω P1 2,5K

ZD realisiert durch B-E-Strecke eines npn-Transistors in Sperrrichtung

R_B 820Ω; 570Ω; 390Ω bzw. 180Ω

R1 Sim.-Ersatz für Widerstand Black 300 0,53 Ω Phase-Phase; = 0,36 Ω gleichgerichtet.

Ergebnisse s. Blatt 2. Vorweg genommen:

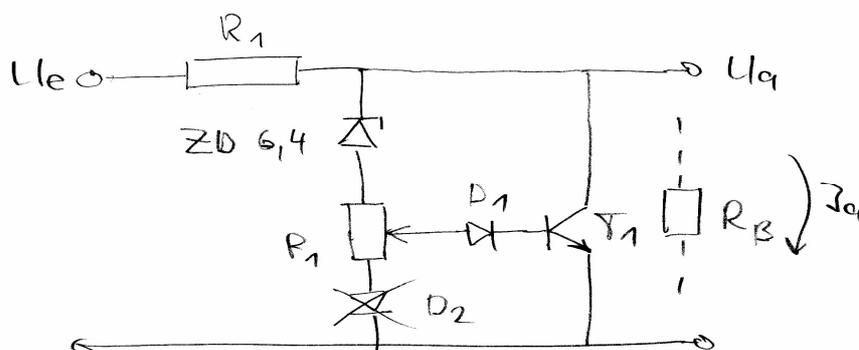
Spannungseinbruch an U_a durch Belastung zu früh, deshalb 2. Simulation ohne R2.

Spannung wird jetzt für 1,5 höheren Belastungsstrom konstant geregelt.

Konsequenz aber:

300W müssen voll durch Transistoren verbratbar sein. Durch 4 Darlingtransistoren im Parallelbetrieb möglich. Deshalb folgende Schaltung mit weiterer p-n-Strecke zu deren Simulation. D2 zur Temperaturkompensation gedacht. Geht aber nicht.

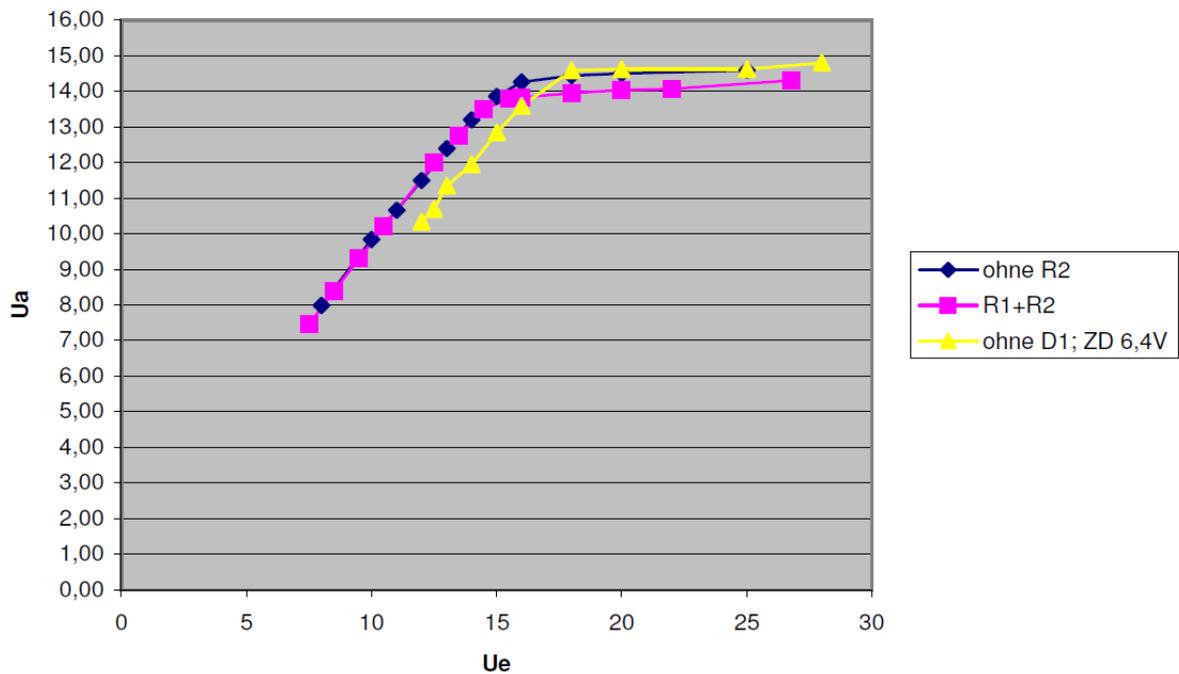
Z-Spannung musste zur Funktion gesenkt werden.



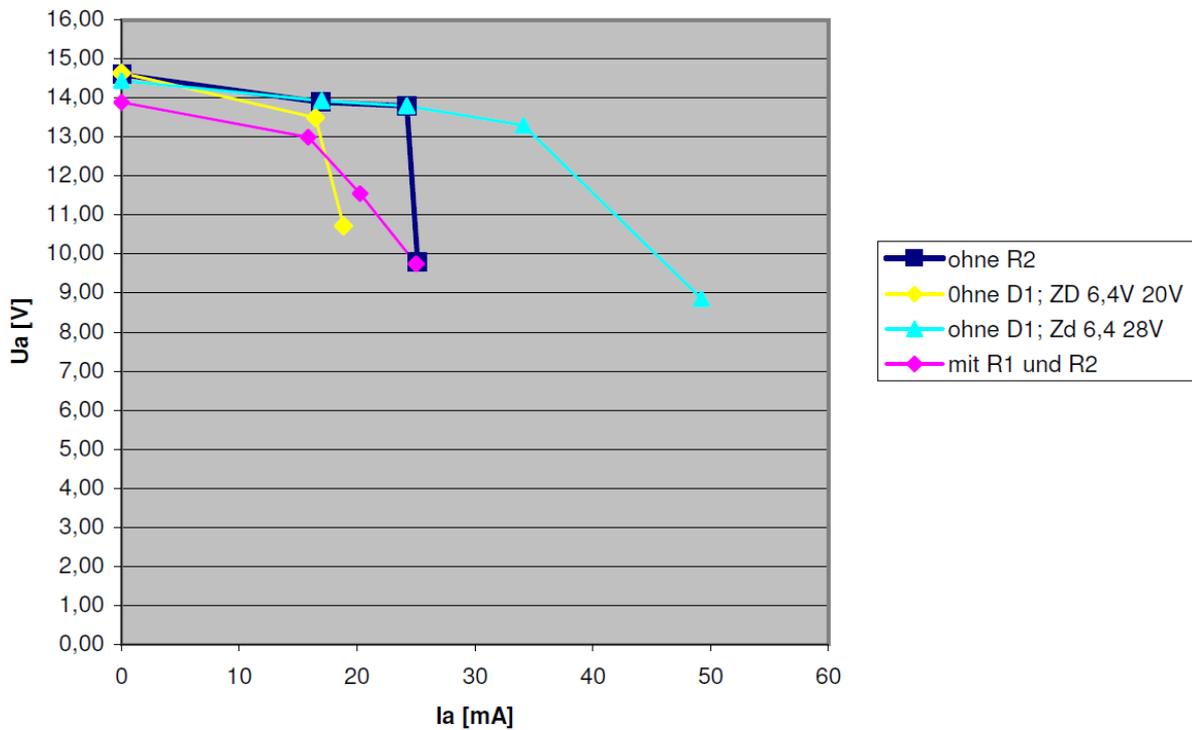
Schaltung V2

Ergebnisse

Hier nur Wiedergabe der Grafiken. Messwerte s. Power-Z-Diode.pdf



Stabilisierungsleistung, auf 14,5 bzw. 14 V eingestellt, ohne Belastung



Belastung in Stufen durch Widerstände

Auswertung

1. Akzeptabel nur Schaltungen ohne R2.
2. 1 zusätzlicher pn-Übergang hat keinen negat. Einfluss auf die Stabilisierungsgüte.
3. Bei 28V (29V) kann bei 14,5V Einstellspannung (bei 20V Ue) mit Äquivalent belastet werden, das dem Innenwiderstand der Quelle entspricht. Hier R1 390Ω und 390Ω Belastung.

Praktische Probleme:

Selbst wenn Darlington-Transistoren nicht immer teuer sind, wie z.B. der BDW 84¹ für 2,09 EUR ist ein Ausschauen auf Ähnlichkeit des Großsignal-Stromverstärkungsfaktors unerlässlich. Spannbreite 750 bis 2000.

Parallelschaltung von 4 Stück erzwingt bei jedem Linearisierungswiderstand mit ca. 0,5 V Spannungsabfall bei I_{\max} . Dadurch Stabilisierungswirkung möglicherweise vermindert. Ansteuerung des 4-rer-Blocks durch vor geschalteten Transistor vorgesehen.

4 Leistungstransistoren bis je 75W erfordern 4 CPU Kühler mit entsprechender Lüfteransteuerung.

Selbst wenn sich der Temperaturgang beherrschen lassen würde – bisher weniger als 0,15V bei Aufheizen mit Haarfön. Die Akkuspannung bei Blei sinkt um 0,24V bei 10°C Erwärmung.

Auch wenn der Akku im Keller oder in einer Erdgrube verbleibt, mit nahezu konst. Temp. und wenn die Schaltung noch dem Akku gemäß temp.-kompensiert werden kann.

Es bleibt nicht ausgeschlossen, dass die Schaltung schon Energie verbrät, die eigentlich noch im Akku landen sollte.

Um Rückflüsse zu vermeiden ist eine kräftige Trenndiode dem Akku vor zu schalten.

¹ Ist pnp-Typ. Mit vorgesch. npn-Ansteuertransistor Koplementärschaltung möglich