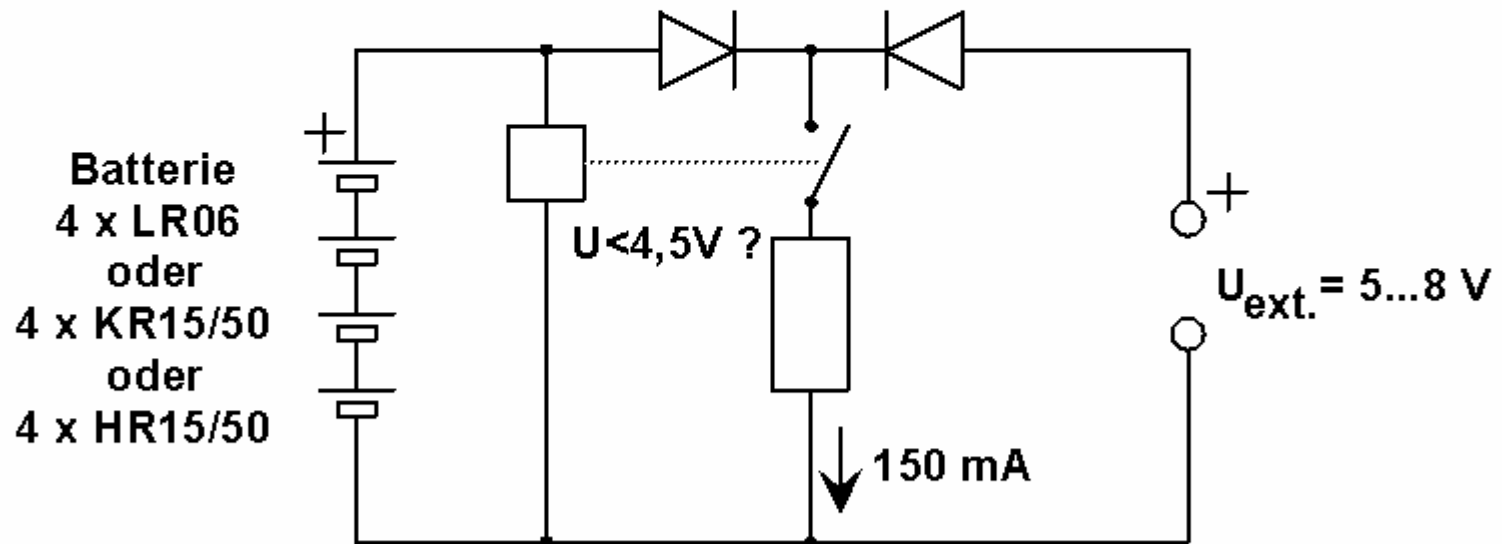


Aufladen und Puffern von Akkus

- **Stromversorgung meines Garmin GPS 12**
- **Kennlinien von 1N4002, 1N4448, HPA2810**
- **Die ideale 1N4002 mit Formeln**
- **Stromübernahme bei gegeneinander geschalteten Dioden**
- **GPS 12: Die „simulierte Batterie“**
- **Laden des Akkus mit der „simulierten Batterie“**
- **Puffern des Akkus nach Aufladung**
- **Spannungs- und Stromverläufe**
- **Regelschaltungen mit LM317**
- **Designrichtlinien**
- **Diskussion**

GARMIN GPS 12 - Stromversorgung



Batterie
4 x LR06
oder
4 x KR15/50
oder
4 x HR15/50

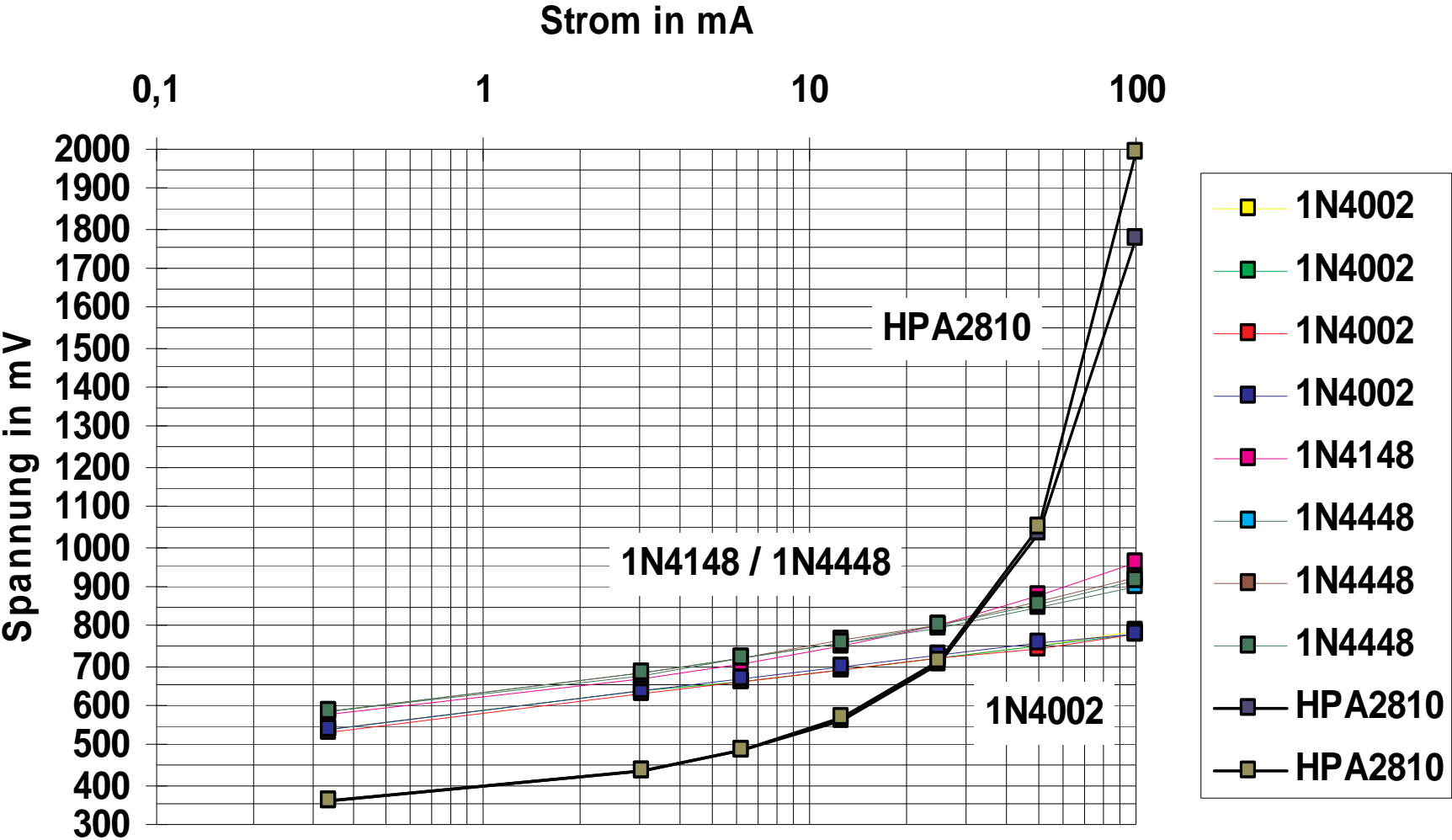
$U < 4,5 V ?$

150 mA

$U_{ext.} = 5...8 V$

LR06 = Mignon Alkali-Mangan, $U=1,5 V$ (max. 1,65 V)
KR15/50 = Mignon NiCd-Akku, $U=1,2 V$ (max. 1,35 V)
HR15/50 = Mignon NiMH-Akku, $U=1,2 V$ (max. 1,35 V)

Kennlinien von Siliziumdioden



Daten der Diode 1N4002

$$U_T = 42,21 \text{ mV}$$

$$I_S = 9,34 \cdot 10^{-10} \text{ A} = 0,934 \text{ nA}$$

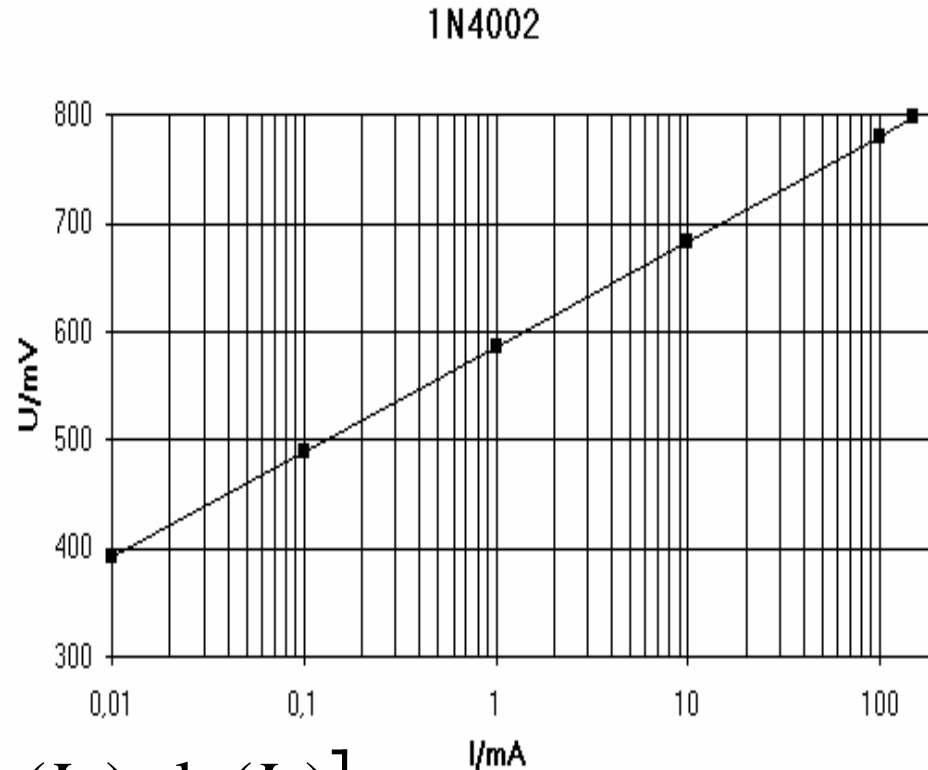
Mathematische Formeln

$$U_D = U_T \cdot \ln(I_D/I_S + 1)$$

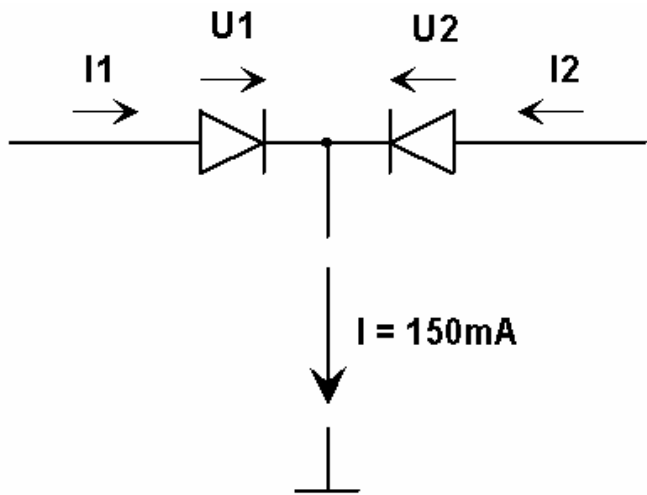
$$U_D \approx U_T \cdot \ln(I_D/I_S) = U_T \cdot [\ln(I_D) - \ln(I_S)]$$

Summenspannung zweier gegeneinander geschalteter Dioden

$$U_2 - U_1 \approx U_T \cdot [\ln(I_2) - \ln(I_1)]$$

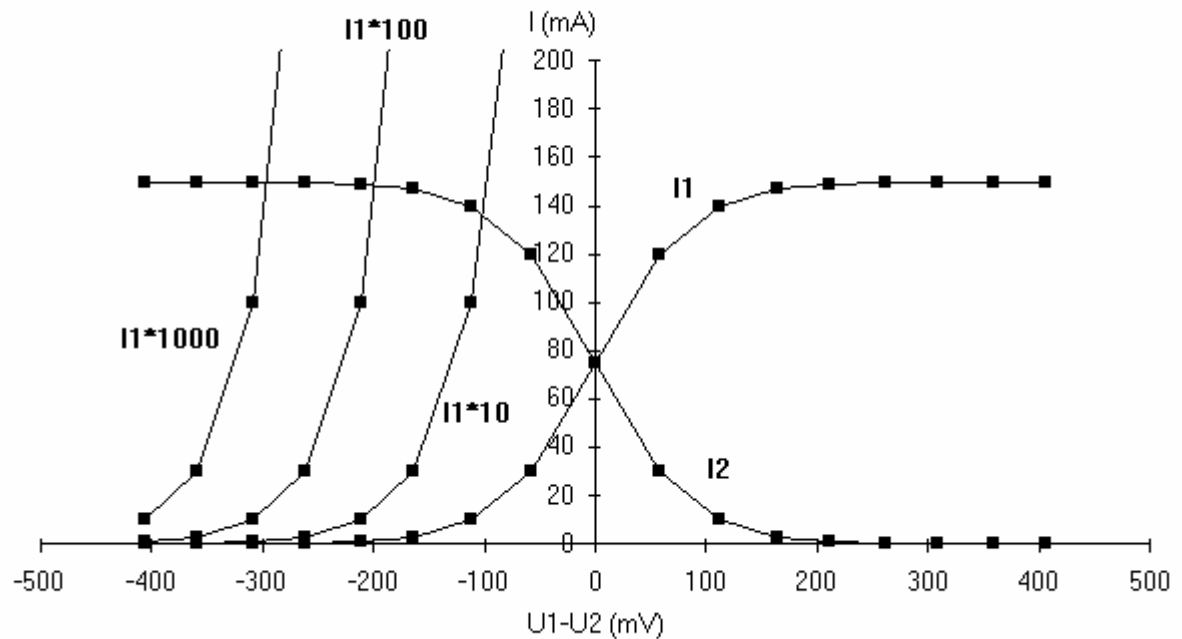


Garmin GPS 12 Stromversorgung

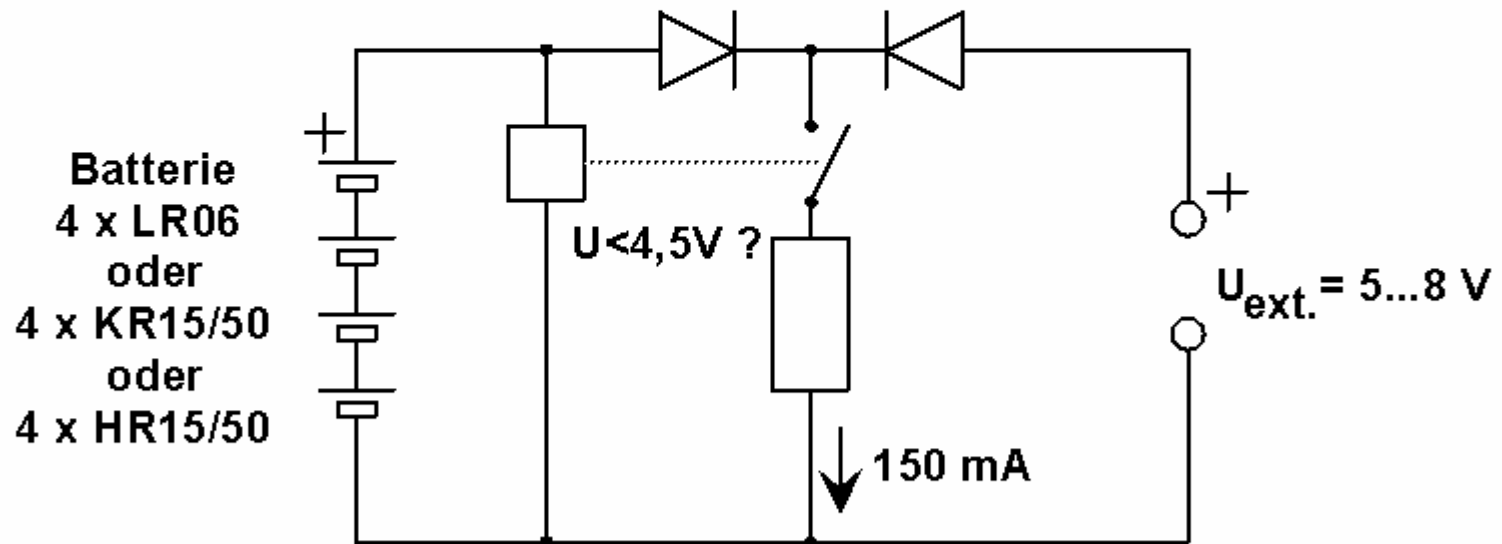


Abkoppeln der Batterie erst bei 400 mV höherer externer Betriebsspannung als die der internen Batterie (d. h. 7,0 Volt bei max. 6,6 V aus 4x LR06)

Stromübernahme mit zwei 1N4002 bei I=150 mA

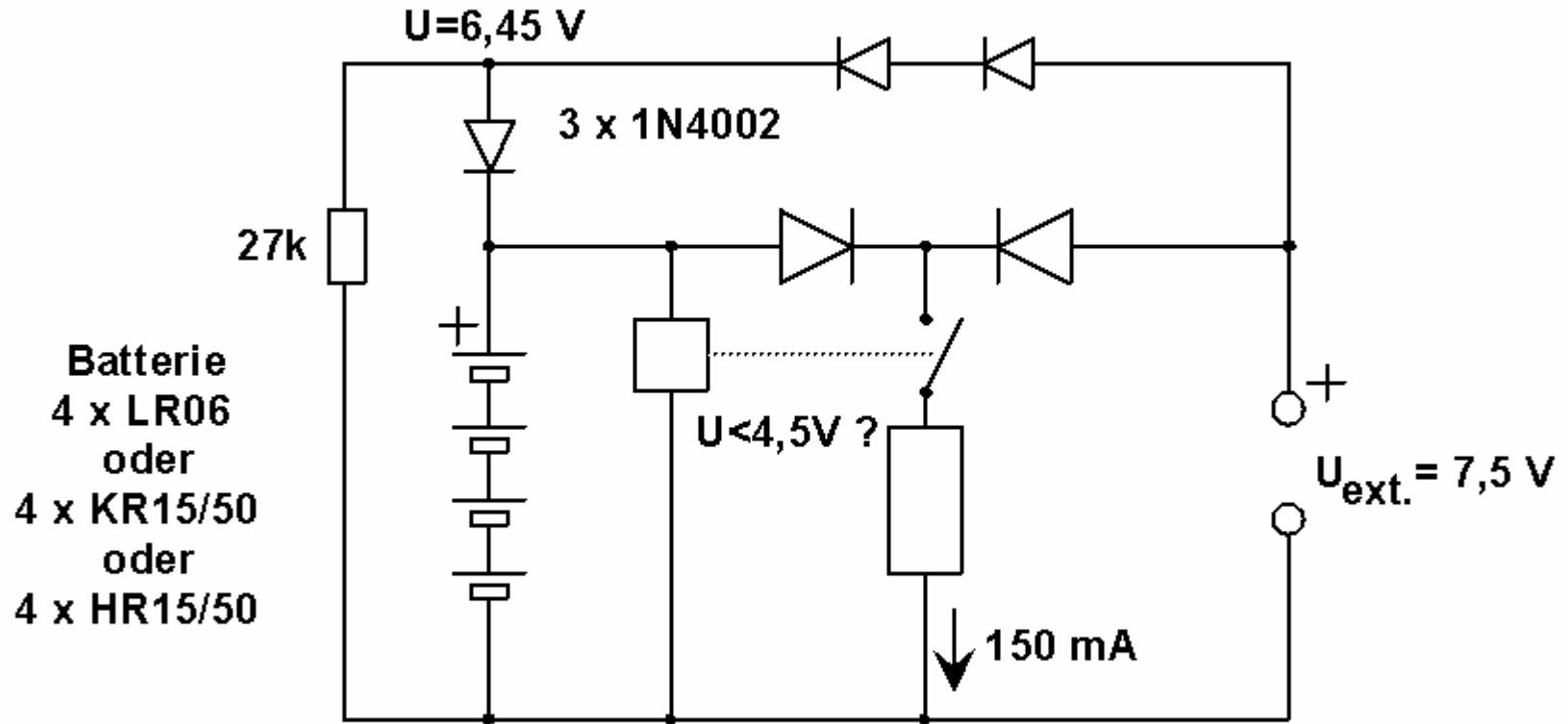


GARMIN GPS 12 - Stromversorgung



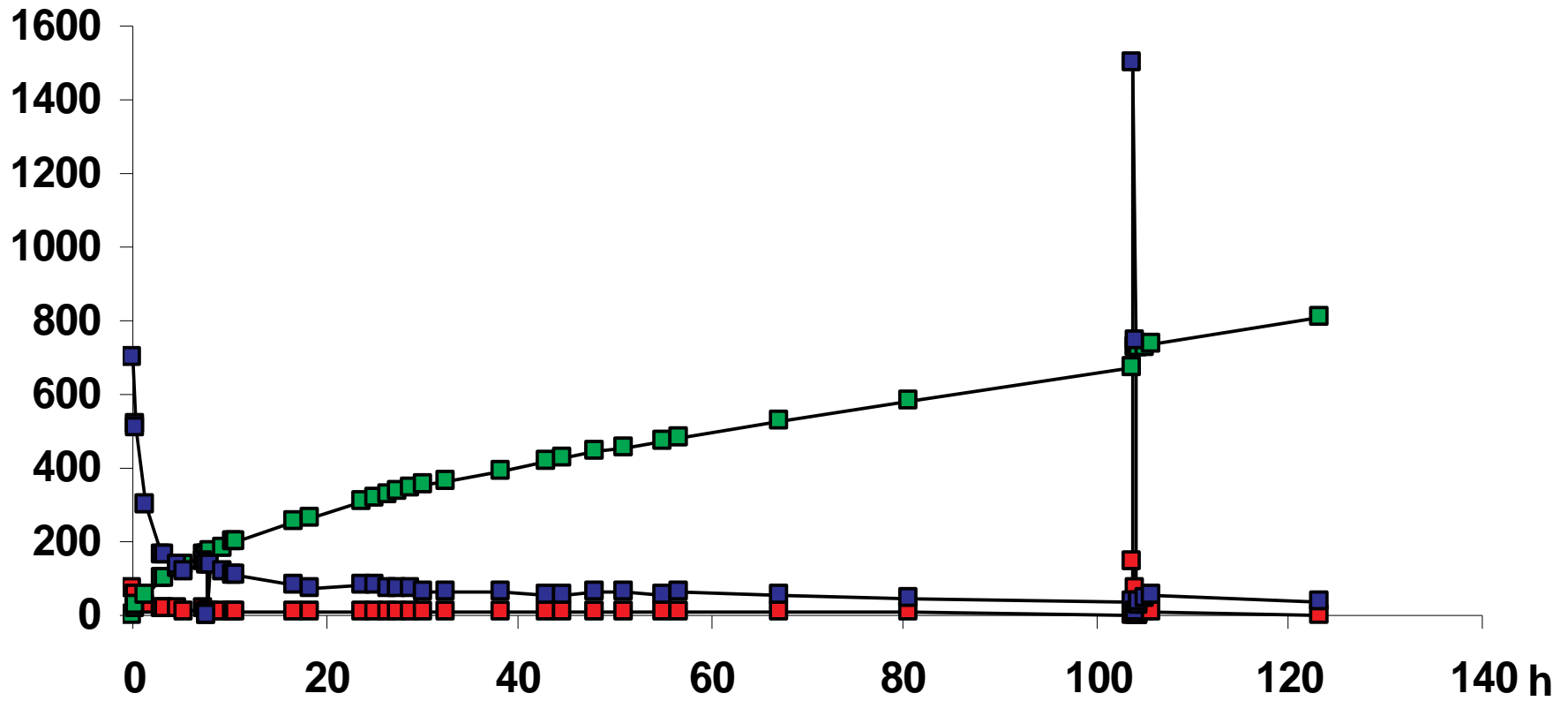
LR06 = Mignon Alkali-Mangan, $U=1,5 V$ (max. 1,65 V)
KR15/50 = Mignon NiCd-Akku, $U=1,2 V$ (max. 1,35 V)
HR15/50 = Mignon NiMH-Akku, $U=1,2 V$ (max. 1,35 V)

**GARMIN GPS 12 - Stromversorgung
mit Zusatzschaltung zur Ladung und Ladungserhaltung**



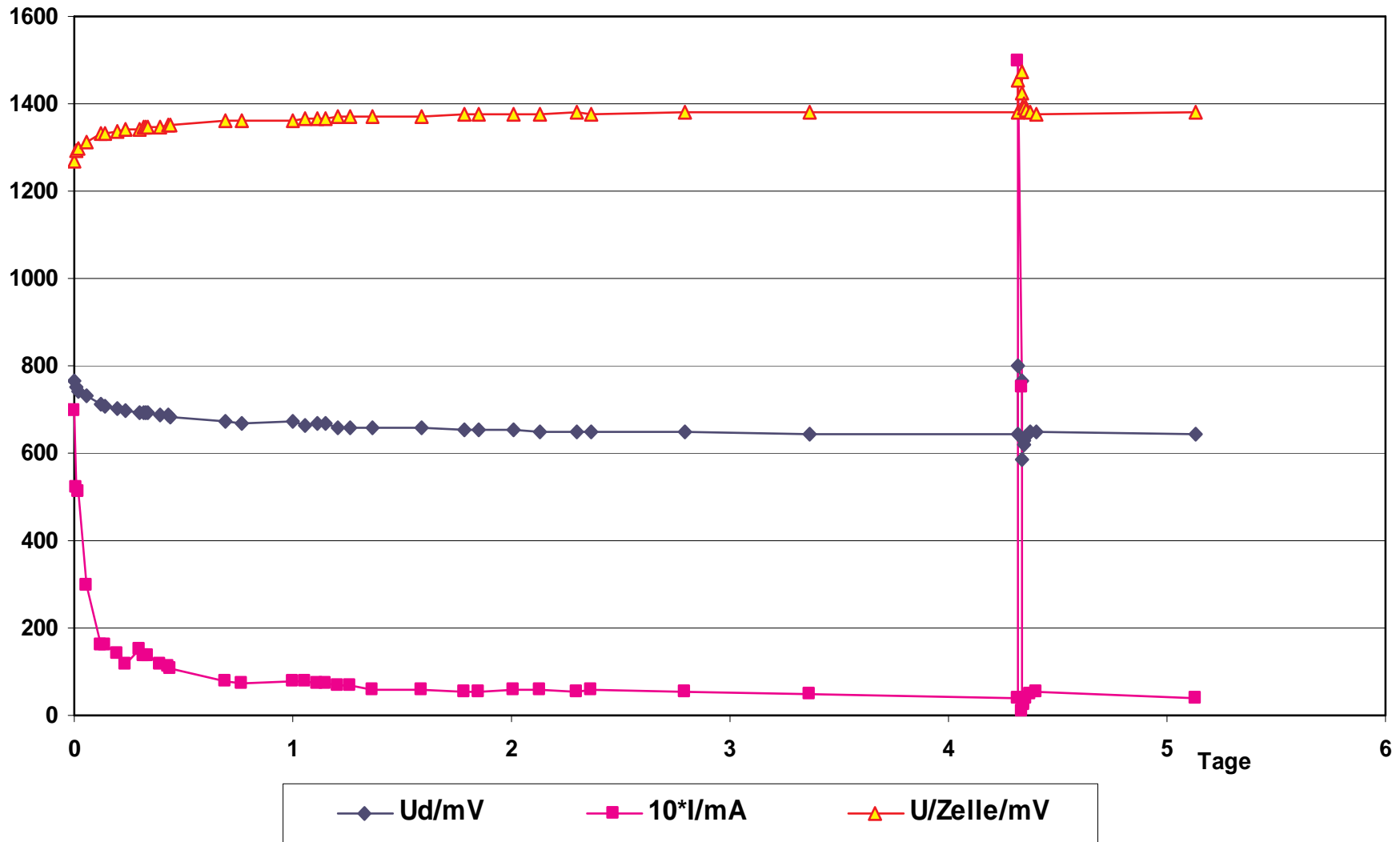
LR06 = Mignon Alkali-Mangan, U=1,5 V (max. 1,65 V)
 KR15/50 = Mignon NiCd-Akku, U=1,2 V (max. 1,35 V)
 HR15/50 = Mignon NiMH-Akku, U=1,2 V (max. 1,35 V)

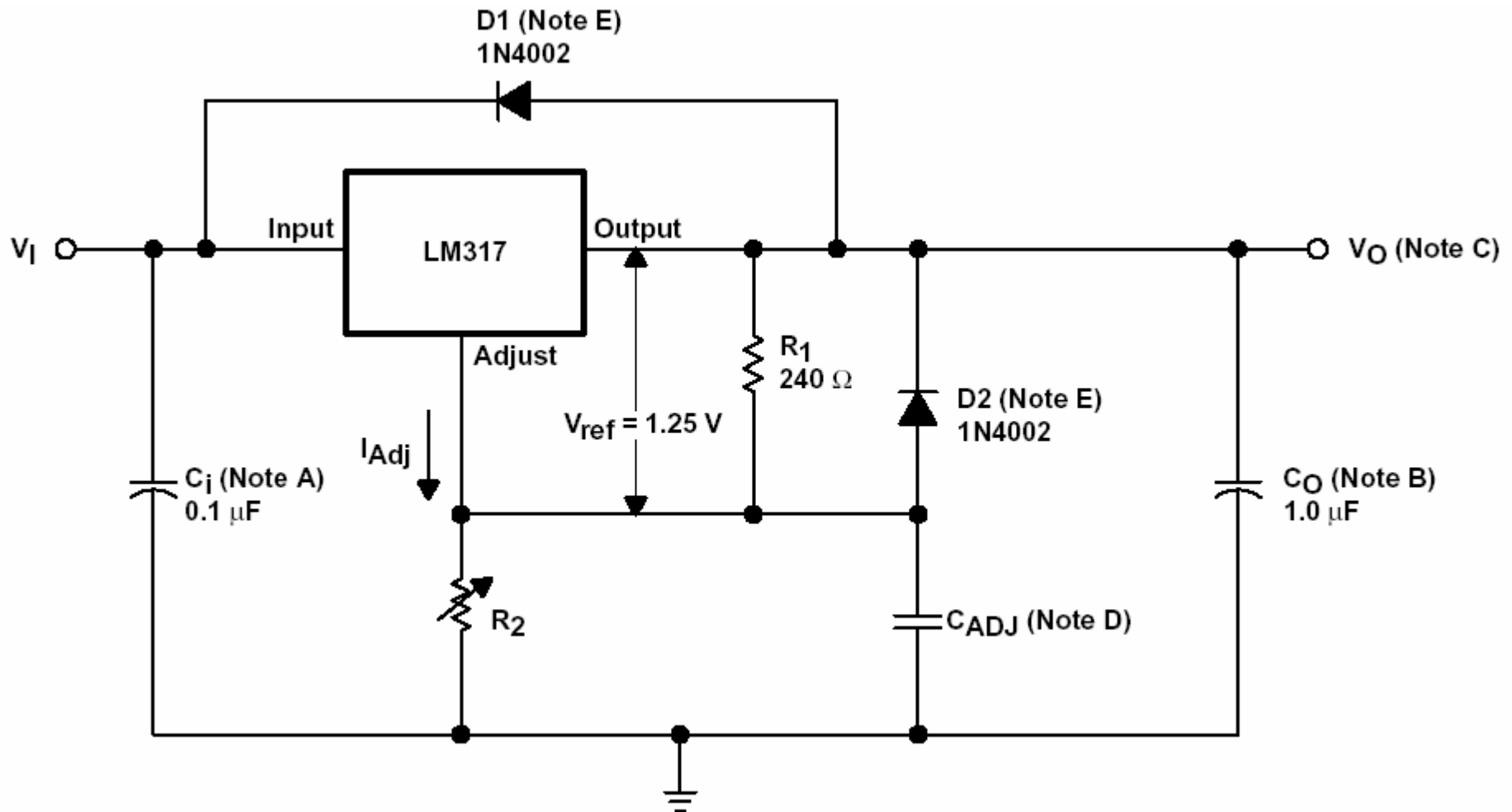
Akkuaufladung GPS 12



—■— I/mA —■— N/mAh —■— $10 \cdot I/mA$

Zellenspannung – Diodenspannung – Ladestrom (x10)



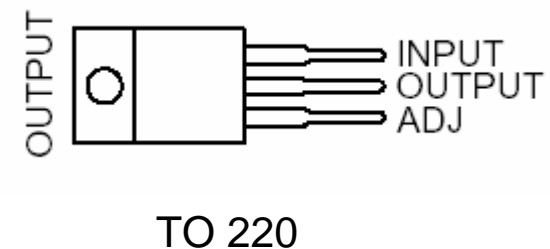


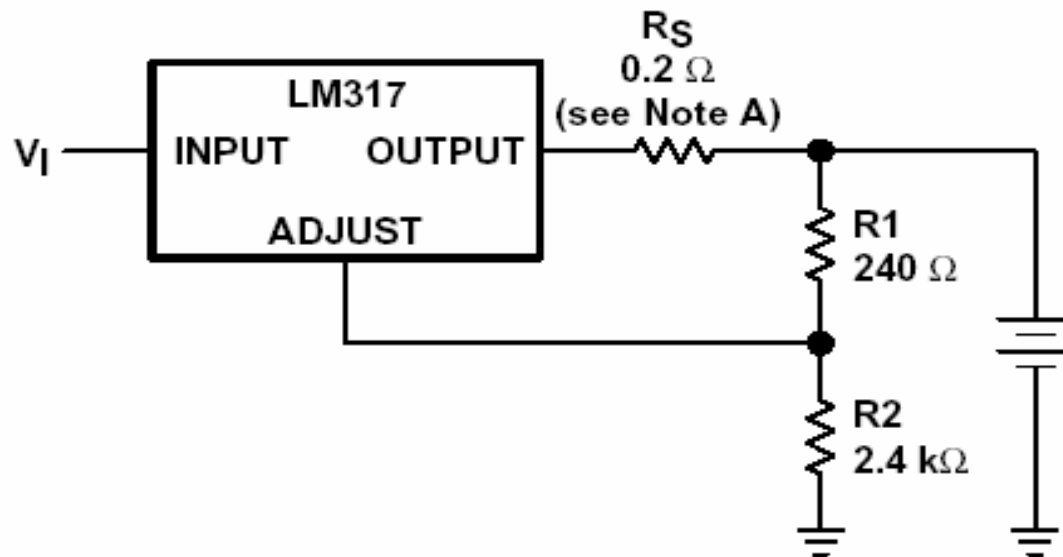
A: JA! Empfohlen, wenn Lade-C weit weg ist

C: $V_O = V_{ref} * (1 + R_2 / R_1)$; $I_{ADJ} = 0,05 \text{ mA}$

B + D: NEIN. Transienten + Ripple werden geringer

E: Empfohlen, wenn C_O oder C_{ADJ} vorhanden sind





NOTE A: R_S controls the output impedance of the charger.

$$Z_{OUT} = R_S \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$$

The use of R_S allows for low charging rates with a fully charged battery.

Figure 8. Battery-Charger Circuit

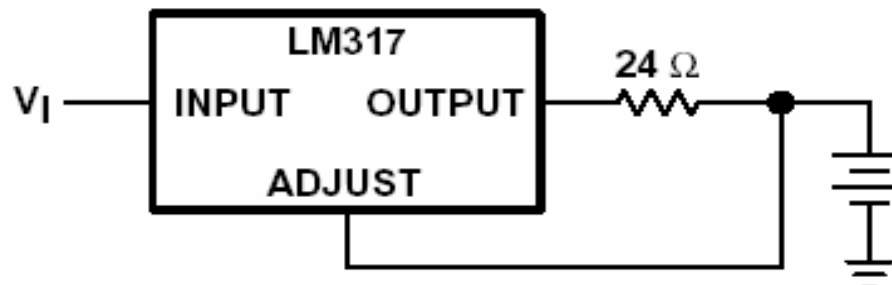


Figure 9. 50-mA Constant-Current Battery-Charger Circuit

Designrichtlinien

- Ladespannung bei 4 mA beträgt bei NiCd und NiMH übereinstimmend 1,38 V (experimentell ermittelt)
- Je Zelle 0,5 bis 1 Diode vorsehen: Je weniger Dioden, desto größer wird der Anfangsladestrom
- Die Temperaturabhängigkeit ist gering
- Die Ladespannung muß geregelt und einstellbar sein
- Ein passendes IC ist der LM317T
- Zur Einstellung erst die Zellen aufladen...
...und dann die Ladespannung auf 3...4 mA Ladungserhaltungsstrom einstellen
- Strommessung VOR dem LM317 und dabei den Eigenverbrauch berücksichtigen!

vy 55 wünscht DH2MIC