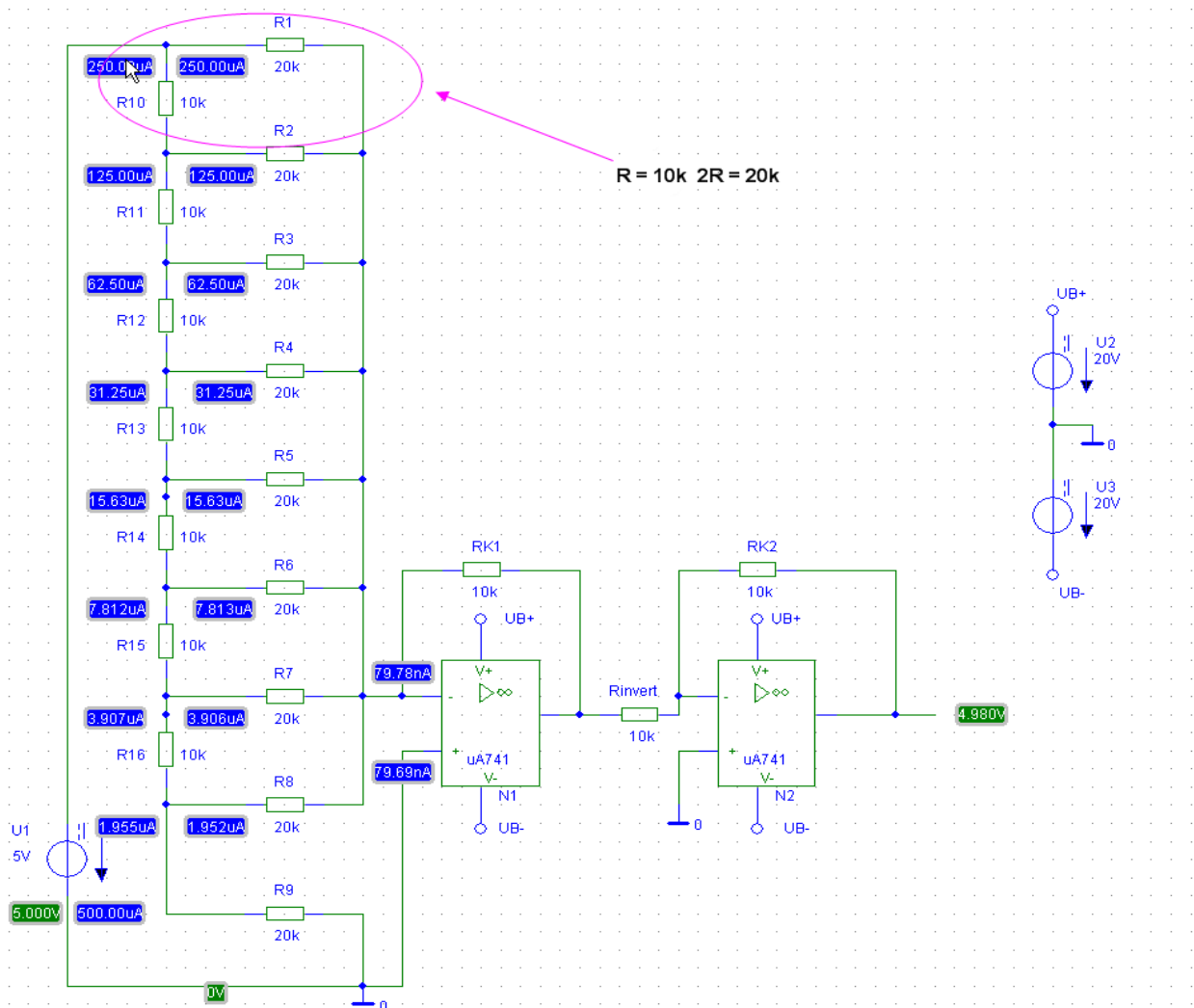


DA – UMSETZER MIT R-2R NETZWERK

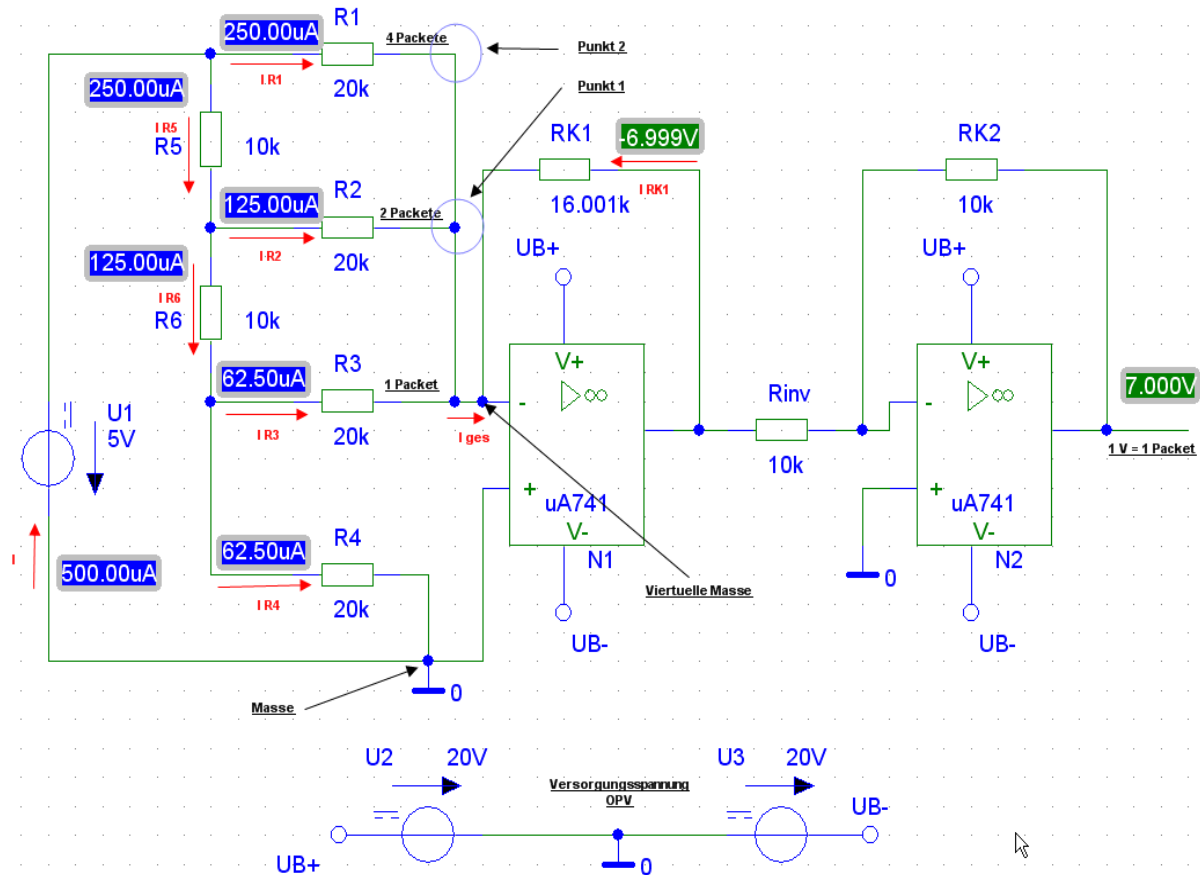
Mit dem R-2R Netzwerk lässt sich im Prinzip jede Digital-Analog Umsetzung (von 1 Bit bis)realisieren.

Bild 1.1 zeigt eine Schaltung mit Hilfe des R-2R Netzwerks als 8 Bit Version.



Um eine Schaltung dieser Art mit gewichteten Widerständen zu realisieren, wären verschiedene Widerstände im richtigen Verhältnis (z.B. 1K, 2k, 4k,) notwendig. Dieses gestaltet sich in der Praxis wegen der Bauteiltoleranzen im allgemeinen als sehr schwierig. Deshalb arbeitet man mit Widerständen die am besten von einem Hersteller kommen, und den gleichen Wert für R bzw. den doppelten Wert für 2R aufweisen. Die Verhältnisse (Gewichtungen), werden hierbei wie in Bild 1.1 zu sehen über die Ströme erzeugt.

Um das Prinzip des R-2R Netzwerkes zu verdeutlichen zeigt Bild 1.2 einen 3 Bit DA – Umsetzer



Zum abgebildeten Zeitpunkt sind 7 Pakete gezählt, da $1V = 1 \text{ Paket}$ ist und am Ausgang $7V$ angezeigt werden.

Das Ergebnis kommt wie folgt zustande.:

An den Spannungsteilern $R1/R5, R2/R6$ und $R3/R4$ fließen die im Bild dargestellten Ströme die sich auch über das Ohmsche Gesetz errechnen lassen. Die Ströme I_{R1}, I_{R2} und I_{R3} fließen an der virtuellen Masse zu I_{ges} zusammen und müssen nun addiert werden so das sich im dargestellten Fall ein Gesamtstrom von $437,5 \mu A$ einstellt. Da der nichtinvertierende Eingang des OPV auf Masse gelegt ist muss der OPV auch am invertierenden Eingang $0V$ einstellen.

Da in die Eingänge des OPV nichts hineinfließen kann fließt der Strom über $RK1$ ab, sodass eine Spannung von $7V$ erzeugt werden muss.

Der Strom I_{R4} fließt direkt zur Masse und hat auf das Ergebnis keinen Einfluss.

Wenn nun z. B. 3 Pakete gezählt werden sollen, muss der Punkt 2 auf die direkte Masse gelegt werden. Damit fließt der Strom I_{R1} nicht mehr über den OPV.

Der Gesamtstrom beträgt jetzt nur noch $187,5 \mu A$, sodass sich mit der Formel, $U = R \times I = 16,001k\Omega \times 187,5 \mu A$ eine Ausgangsspannung von $3V$ ergibt.

Im Bild 1.3 soll noch einmal das R – 2R Netzwerk als solches in vereinfachter Form betrachtet werden.

