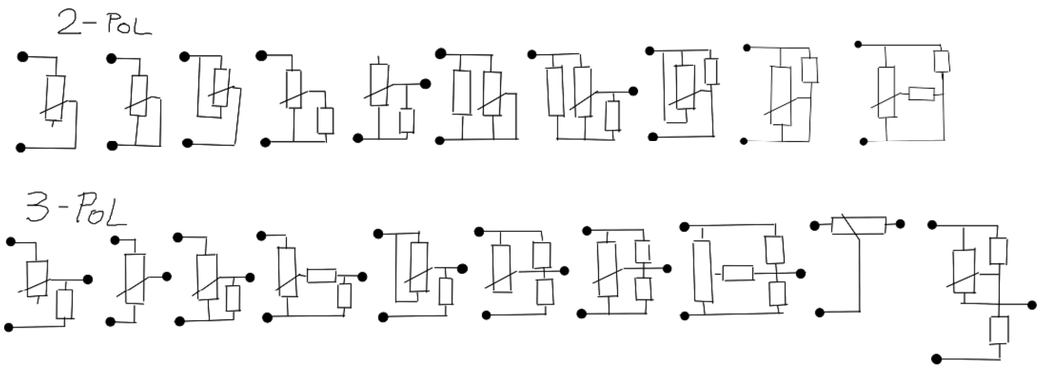
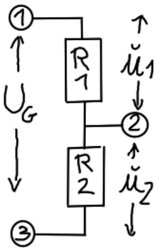
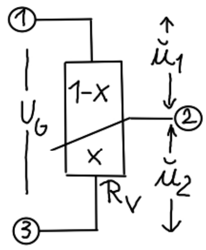
ich versuche hier verschiedene schaltungen mit potentiometern zu gestalten und ihre berechnungsformel in einer maschinenlesbaren textform darzustellen.
es interessiert mich das verhalten der schaltung, und also das entwerfen eines gewünschten widerstandsverlaufs linear, log, neg log.
dazu versuche ich die grundschaltung gleich mit den entsprechenden zusatzwiderständen auszustatten, deren werte nach belieben angepasst werden könnten.

unterscheiden kann man zwischen spannungsteilerschaltung 3-pol und normalen gesamtwiderstandschaltung 2-pol. die spannungsteilerberechnung versucht das verhältnis von teilspannung zu gesamtspannung zu erzeugen, also einen wert von 0-1 mal der gesamtspannung.
das spannungsteilungsverhältnis entspricht den widerstandsteilungsverhältnis.





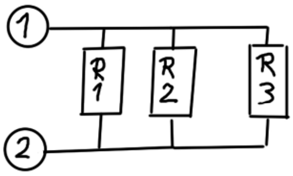
$$\frac{U_{2(2-3)}}{U_{G(1-3)}} = \frac{R_2}{R_1+R_2}$$



$$\frac{U_{2(2-3)}}{U_{G(1-3)}} = \frac{x\cdot R_V}{(1-x)\cdot R_V + x\cdot R_V}$$

der variable widerstand stellt einen spannungsteiler dar . die position des schleifkontaktes (x) auf der gesamten widerstandslänge (o.dem maximalen drehwinkel) wird als ein wert zwischen 0 und 1 angenommen , um den entsprechenden widerstandswert oder seine teilspannung als eine funktion von x auszugeben.

PARALLELWIDERSTÄNDE BERECHNUNG
ÜBER LEITWERT $G=\frac{1}{R}$ $\left[=\frac{I}{U}\right]$

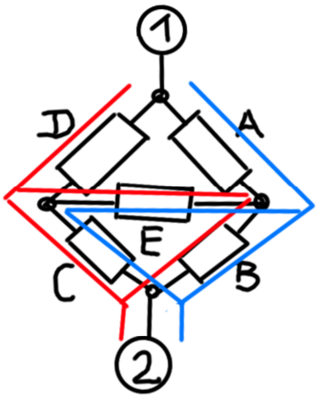


$$R_1 \| R_2 \| R_3 = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_{Total\,①\rightarrow②}}$$

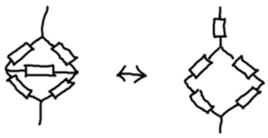
$$G = \frac{1}{R_T} = \frac{1\cdot R_2\cdot R_3}{R_1\cdot R_2\cdot R_3} + \frac{1\cdot R_1\cdot R_3}{R_2\cdot R_1\cdot R_3} + \frac{1\cdot R_1\cdot R_3}{R_3\cdot R_1\cdot R_2} = \Rightarrow$$

$$\frac{R_2\cdot R_3 + R_1\cdot R_3 + R_1\cdot R_3}{R_1\cdot R_2\cdot R_3} \Rightarrow$$ / KEHRWERT BILDEN

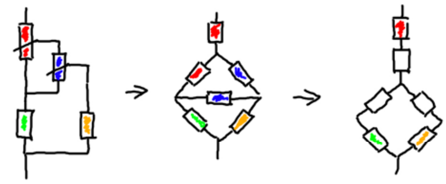
$$R_{T(R_1\|R_2\|R_3)} = \frac{R_1\cdot R_2\cdot R_3}{R_2\cdot R_3 + R_1\cdot R_3 + R_1\cdot R_3}$$

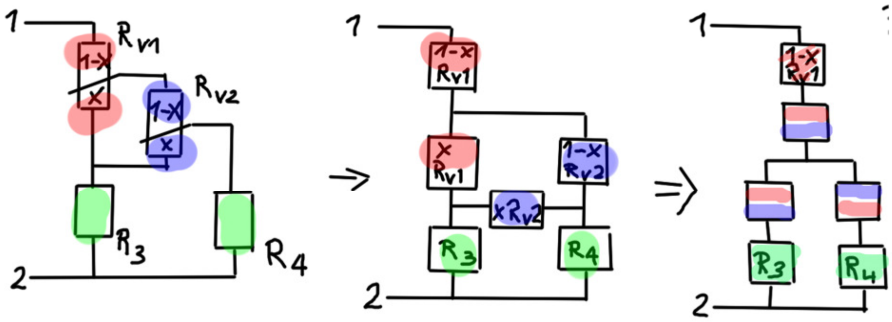


um bei der berechnung von mehrfach paralellen strompfaden eine doppelberechnung des querwiderstandes E zu verhindern , wird eine dreieck-stern-umwandlung des widerstandnetzes vorgenommen.
siehe: äquivalente stern-dreieck-umrechnungen ;
https://www.elektroniktutor.de/analogtechnik/stdrumw.html .



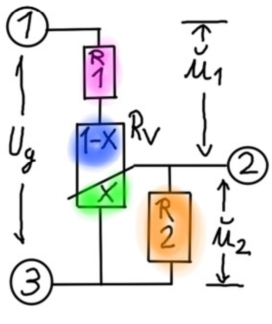
zB





$$R_{G\,1\to2} = (1-x)\cdot R_{v1} + \frac{x\cdot R_{v1}\cdot(1-x)\cdot R_{v2}}{x\cdot R_{v1}+(1-x)\cdot R_{v2}+x\cdot R_{v2}} + \frac{\left(\frac{x\cdot R_{v1}\cdot x\cdot R_{v2}}{x\cdot R_{v1}+(1-x)\cdot R_{v2}+x\cdot R_{v2}}+R_3\right)\cdot\left(\frac{(1-x)\cdot R_{v2}\cdot x\cdot R_{v2}}{x\cdot R_{v1}+(1-x)\cdot R_{v2}+x\cdot R_{v2}}+R_4\right)}{\frac{x\cdot R_{v1}\cdot x\cdot R_{v2}}{x\cdot R_{v1}+(1-x)\cdot R_{v2}+x\cdot R_{v2}}+R_3+\frac{(1-x)\cdot R_{v2}\cdot x\cdot R_{v2}}{x\cdot R_{v1}+(1-x)\cdot R_{v2}+x\cdot R_{v2}}+R_4}$$

das produkt der 2 eck-widerstände einer ecke des dreiecks , geteilt durch die summe aller dreieck.-widerstände ergibt den wert des entsprechenden äquivalenten sternpunkt-widerstandes.



$$\frac{\breve{u}_1(1\text{-}2)}{\breve{u}_2(2\text{-}3)} = \left(\frac{(R_1+(1-x)\cdot R_V)}{\left(\frac{(x\cdot R_V\cdot R_2)}{(x\cdot R_V+R_2)}\right)}\right).$$

$$\frac{\breve{u}_2(2\text{-}3)}{U_g(1\text{-}3)} = \left(\frac{\left(\frac{(x\cdot R_V\cdot R_2)}{(x\cdot R_V+R_2)}\right)}{\left(R_1+(1-x)\cdot R_V+\left(\frac{(x\cdot R_V\cdot R_2)}{(x\cdot R_V+R_2)}\right)\right)}\right).$$

u2-3/Ug1-3= y=(((x*Rv*R2)/(x*Rv+R2))/(R1+(1-x)*Rv+((x*Rv*R2)/(x*Rv+R2)))).
für Rv=v ; R1=a ; R2=b => y=(((x*v*b)/(x*v+b))/(a+(1-x)*v+((x*v*b)/(x*v+b)))).

$$y = \left(\frac{R\,v\,x\,R_2}{(R\,v\,x+R_2)\,\left(R\,v\,(1-x)+\left(\frac{R\,v\,x\,R_2}{R\,v\,x+R_2}\right)+R_1\right)}\right)$$

$$y = \left(\frac{b\,v\,x}{(v\,x+b)\,\left(v\,(1-x)+\left(\frac{b\,v\,x}{v\,x+b}\right)+a\right)}\right)$$

$$y = \left(\frac{22000\,x}{(1000\,x+22)\,\left(1000\,(1-x)+\left(\frac{22000\,x}{1000\,x+22}\right)+11\right)}\right)$$

$$y = \left(\frac{502000\,x}{(1000\,x+502)\,\left(1000\,(1-x)+\left(\frac{502000\,x}{1000\,x+502}\right)+11\right)}\right)$$