

### 1.1. Invertierende Spannungsverstärker

$$\frac{U_2}{U_1} = - \frac{R_2}{R_1}$$

$$\Rightarrow U_2 = - \frac{R_2 \cdot U_1}{R_1}$$

### 2.1. Nichtinvertierende Spannungsverstärker

$$\frac{U_2}{U_1} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

$$\Rightarrow U_2 = U_1 \left( 1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$$

### 3.1. Summierverstärker

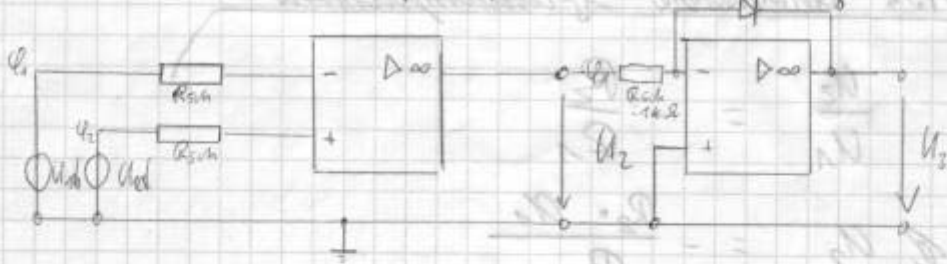
$$U_2 = -R_2 \left( \frac{U_{11}}{R_{11}} + \frac{U_{12}}{R_{12}} \right)$$

### 4.1. Subtrahierverstärker

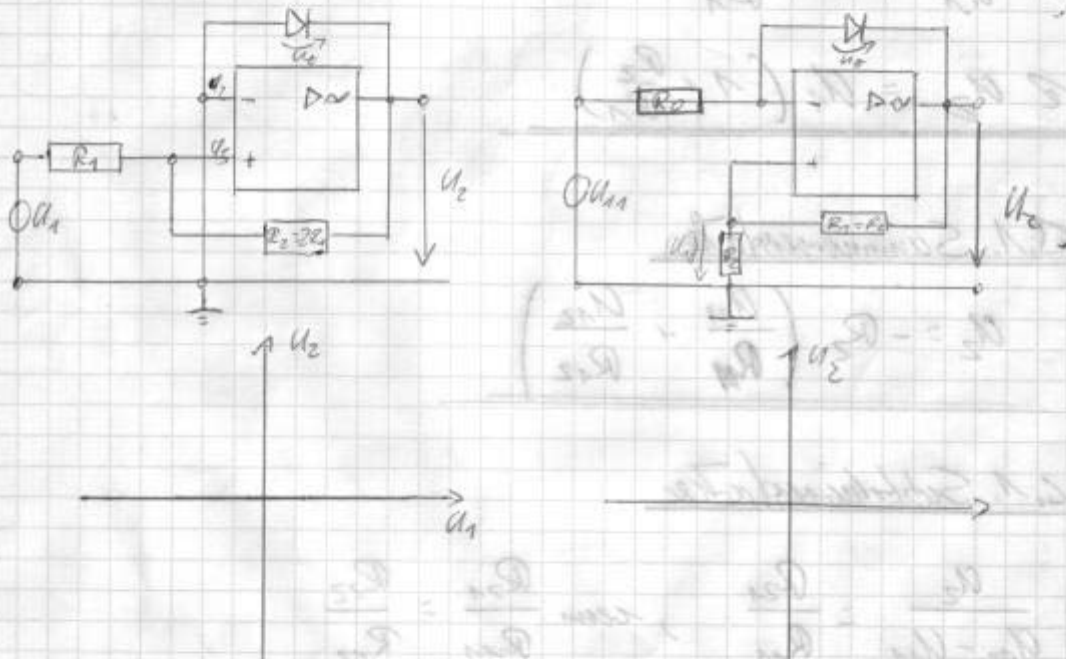
$$\frac{U_2}{U_{12} - U_{11}} = \frac{R_{21}}{R_{11}}, \text{ wenn } \frac{R_{21}}{R_{11}} = \frac{R_{12}}{R_{12}}$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{R_{21}}{R_{11}} (U_{12} - U_{11})$$

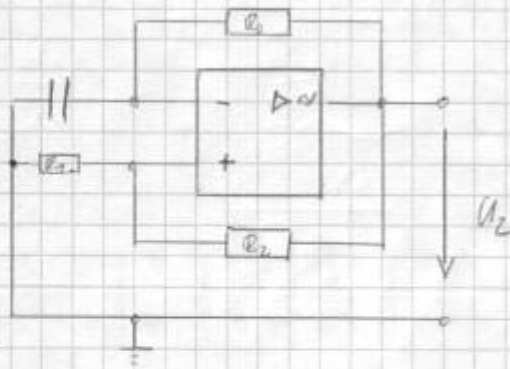
# 5.1 Komparatoranschaltung mit Begrenzung



6.1. Schmitt-Trigger → genannt ein Dreieckssignal, Synonym für die  
 unregl. Form zumeist → oft als Kluskenfunktion  
 - nicht invertierend  
 - invertierend



7.1. Oszillatorkhaltung eines OPV



$\frac{U_2}{U_1} = -\frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{1}{1+j\omega CR_2}$

8.1. Tiefpass

$$\frac{U_2}{U_1} = -\frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{1}{1+j\omega CR_2}$$

$$= -\frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{1}{1+2\pi j f CR_2}$$

Realisation: Tiefpass

$$R_1 = 10 \cdot 10^3 \Omega \quad U_1 = 1V$$

$$R_2 = 50 \cdot 10^3 \Omega$$

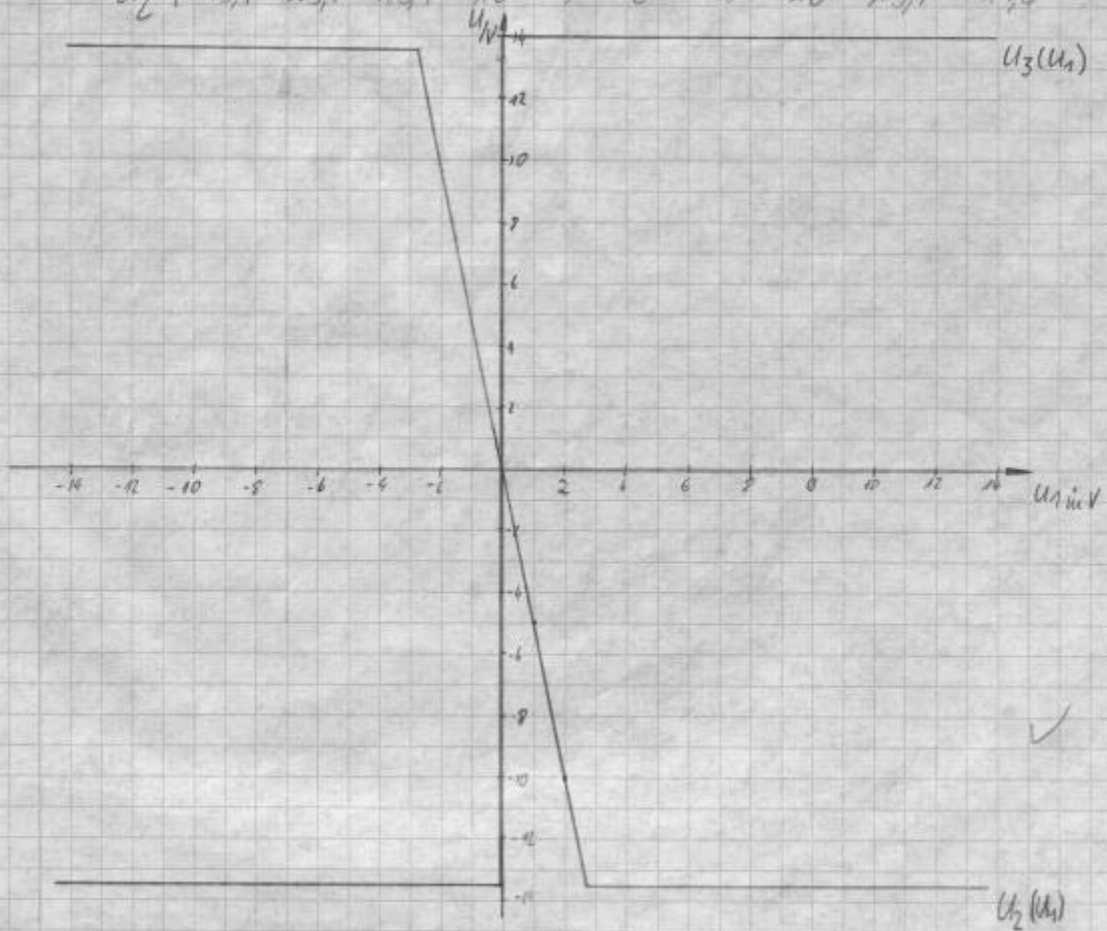
Aufgabe:

1.) ②

$U_{in}$	$U_{e2}$	$U_1$	$U_2$
1V	4,94V	1V	5V

3.  $U_2$   ~~$U_1$~~

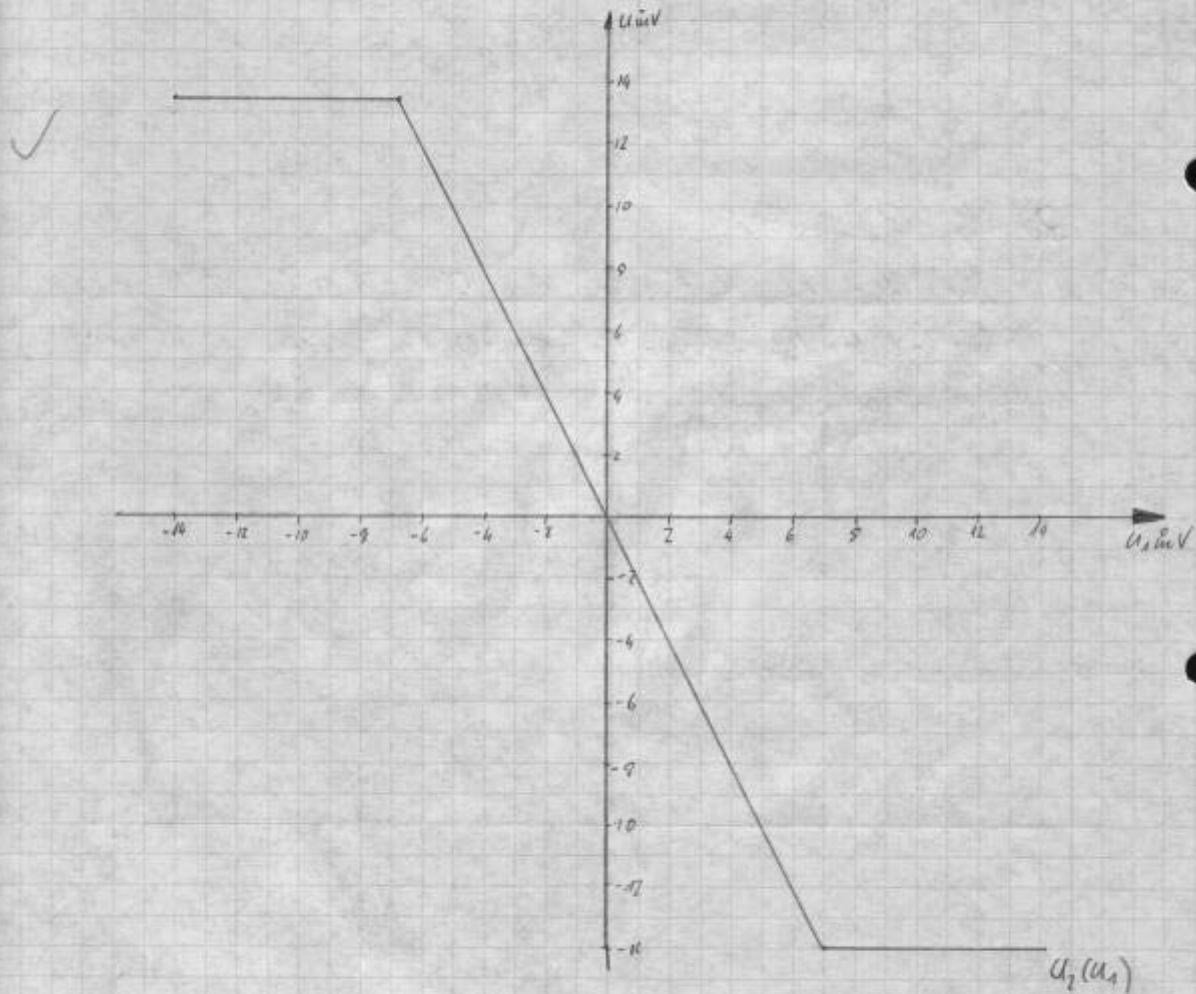
$U_1$	14,7	12	2,7	2	1	0	-1	-2	-2,7	-12
$U_2$	-13,4	-13,4	-13,4	-10	-5	0	5	10	13,4	-13,4



40)	$U_1$	$-14,7V$	$-0,01V$	$0V$	$+14,7V$
	$U_3$	$-13,4V$	$-13,4V$	$14V$	$14V$

20) (2)	$U_1$	$U_{R1}$	$U_{R2}$	$U_2$
	$2V$	$-2V$	$-2V$	$-4V$

(3)	$U_1$	$-14,8V$	$-9V$	$-6,7V$	$-3V$	$0V$	$3V$	$6,7V$	$7$
	$U_2$	$13,4V$	$13,4V$	$13,4V$	$6V$	$0V$	$-6V$	$-13,4$	$-14V$

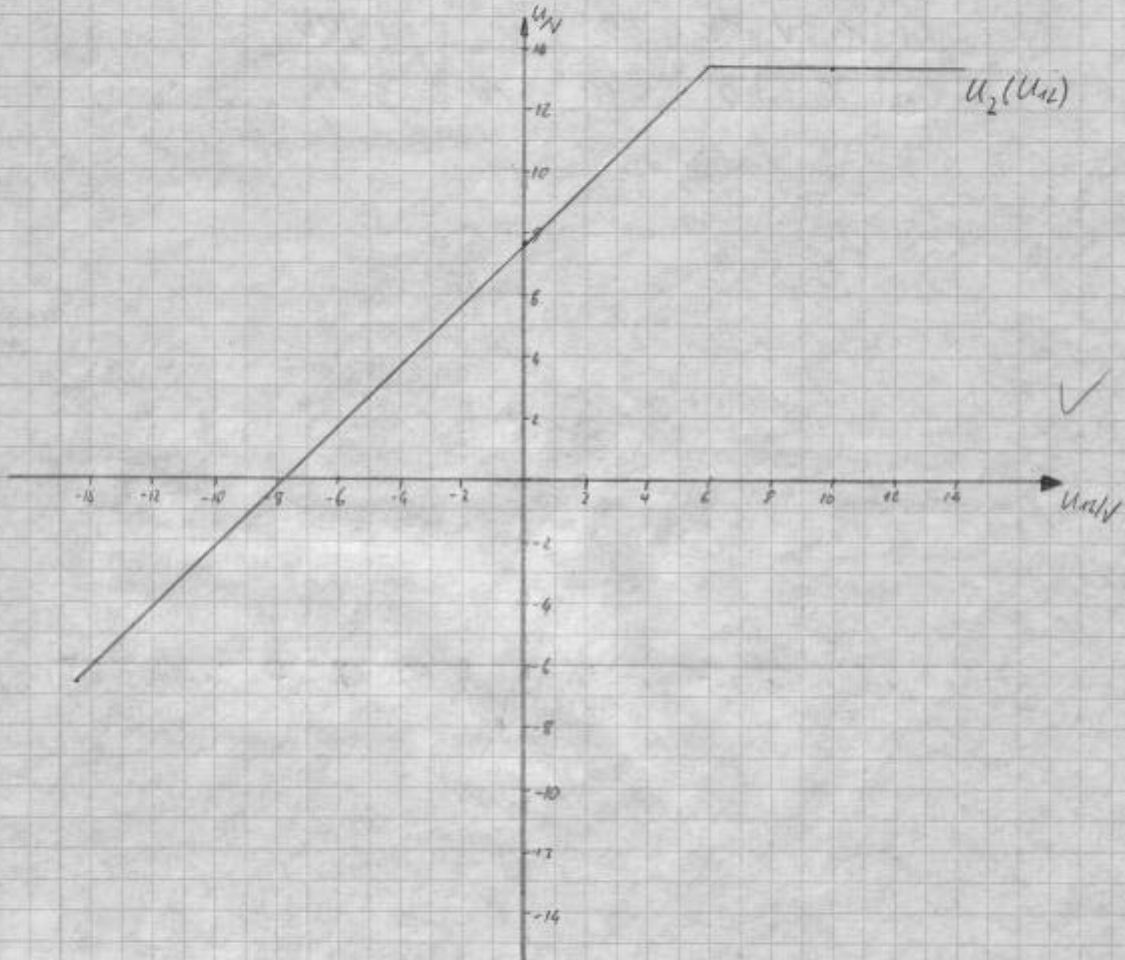


30) #1(2)

$U_{R1}$	$U_{R2}$	$U_{R_{ext}}$	$U_{R_{int}}$	$U_{R2}$	$U_2$
8V	-2V	9V	2V	-6V	-6V

(3)

$U_{R2}$	-14,5V	-14V	-13V	-10V	-7,8V	-5V	0V	5V	5,7V	10V
$U_2$	-6,7V	-6V	-5,2V	-2,2V	0	2,9V	7,8V	17,7V	13,3V	13,3V



b.) (3)

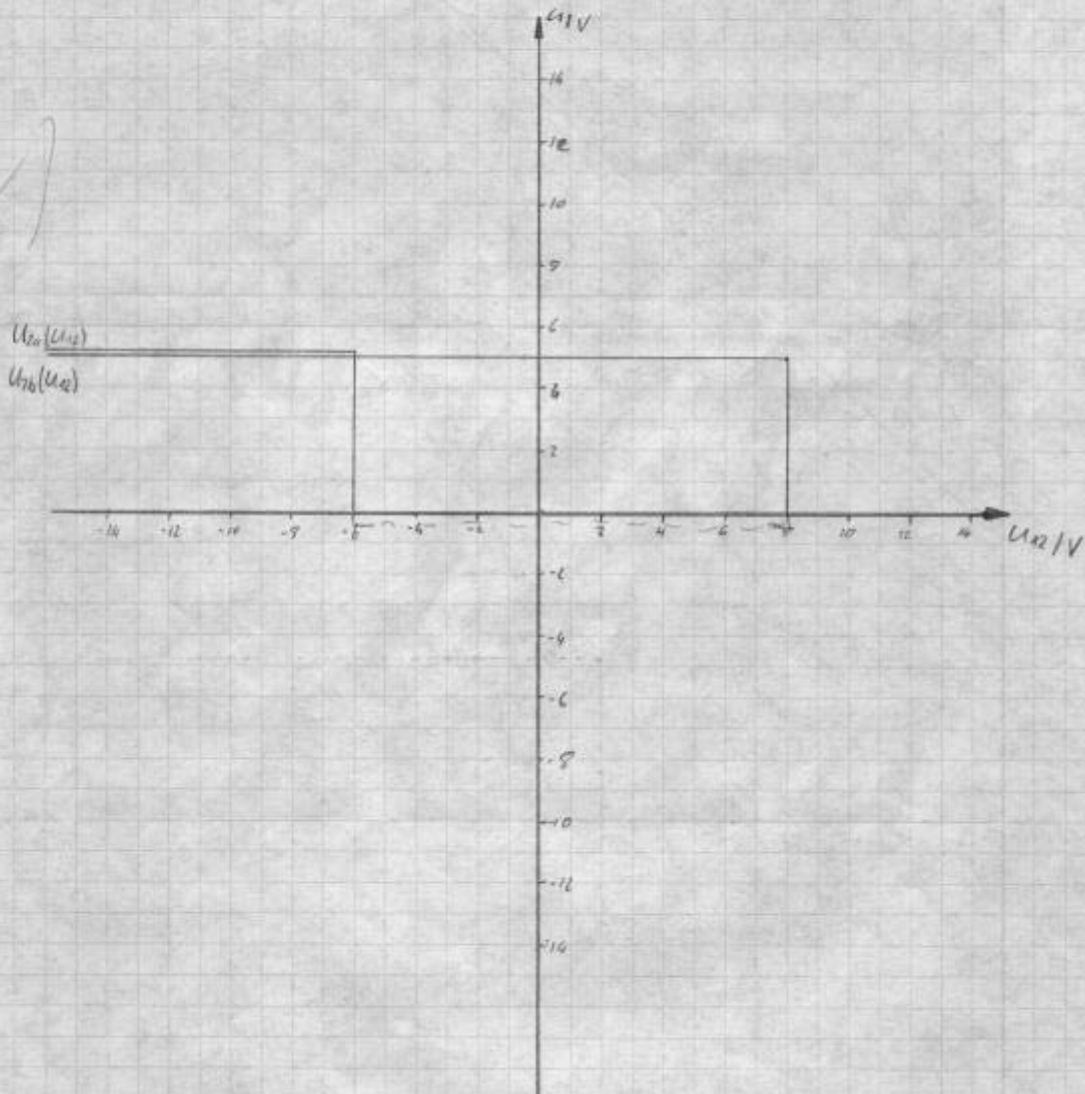
$$U_{A1} = -6V$$

$U_{A2}$	-14,9V	-6V	0V	6V	14,9V
$U_{B2}$	5,2V	5,2V	0V	0V	0V

$$U_{A1} = 8V$$

$U_{A2}$	14,9V	8V	7,5	0	-14,9V
$U_{B2}$	0	0	5,1V	5,1V	5,1V

U

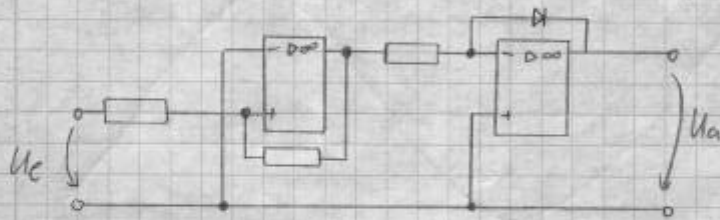


60) (3)  $U_1$  |  $-14V$  |  $-4,0V$  |  $4V$  |  $14,8V$  |  $3,9V$  |  $+L$

$U_2$  |  $5,2V$  |  $5,2V$  |  $0V$  |  $0V$  |  $5,2V$  |  $-L$

~~$U_1$  |  $14,8V$  |  $4V$  |  $-4V$  |  $14,8V$  |  $-4,1V$  |  $-14,9V$~~

~~$U_2$  |  $0V$  |  $0V$  |  $0V$  |  $5,2V$  |  $5,2V$~~



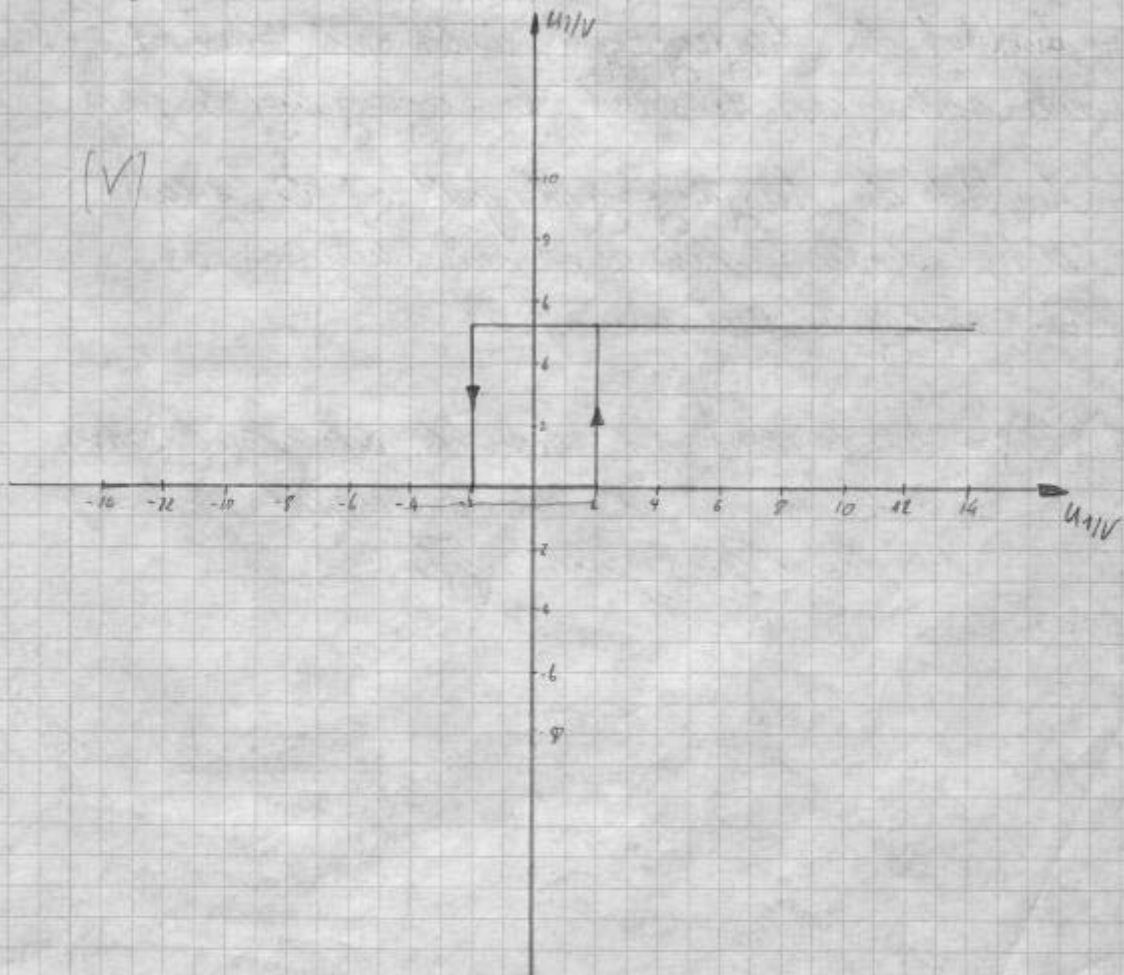
$U_1$  |  $+14V$  |  $+2V$  |  $+1,3 0V$  |  $-10V$  |  $-14V$

$U_2$  |  $5,2V$  |  $5,2V$  |  $0V$  |  $0V$  |  $0V$

$U_1$  |  $-14V$  |  $-2V$  |  $-1,3V$  |  $0V$  |  $+10V$  |  $+14V$

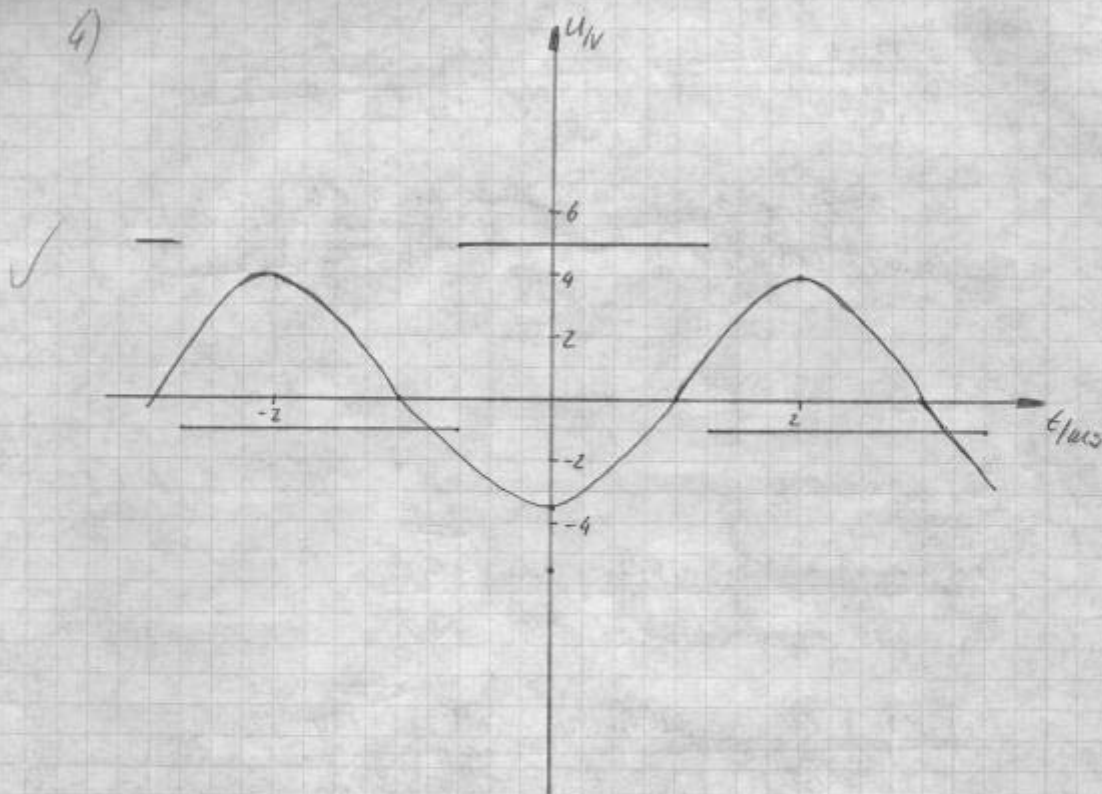
$U_2$  |  $0V$  |  $0V$  |  $5,2V$  |  $5,2V$  |  $5,2V$  |  $5,2V$

[V]





4)



- Amplitude des Ausgangssignals ändert sich zunächst mit Änderung der Amplitude des Eingangssignals nicht
- Amplitude des Ausgangssignals geht auf 0, wenn untere Schwelle (Minimum) mit Minimum des Eingangssignals zusammenfällt

7.) 3) - Verändern anderer Widerstände oder Kondensatoren  
 $\Phi_{LWS}$  nur mit Dickkondens. möglich, da keine  
 kleinen Kondensatoren verfügbar