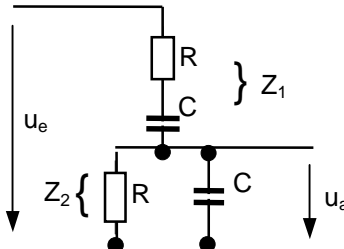


## Operationsverstärker 2

### 1. Einführung:

#### Wienglied:

Das Wienglied besteht im Prinzip aus einem Hochpass und einem Tiefpass (siehe Oszilloskopie 1).



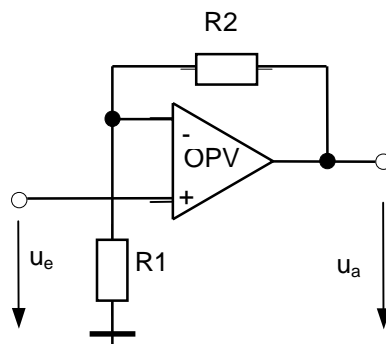
Die Phasenverschiebung wird bei einer bestimmten Frequenz aufgehoben. Wenn man nun das Wienglied im Mitkopplungsweig eines OPV schaltet, ist die Phasenbedingung  $\varphi = 0$  erfüllt und der Generator schwingt.

Zusätzlich erreicht das Übertragungsverhalten bzw. die Verstärkung:

$$v = \frac{u_a}{u_e} = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} \quad \text{mit} \quad \begin{aligned} Z_1 &= R + jX_C \\ Z_2 &= \frac{R \cdot jX_C}{R + jX_C} \end{aligned}$$

einen bestimmten Wert, der durch den Gegenkopplungsweig des OPV ausgeglichen werden muss, damit die Bedingung  $V_{ges} = 1$  erfüllt wird.

#### Nichtinvertierender Operationsverstärker:



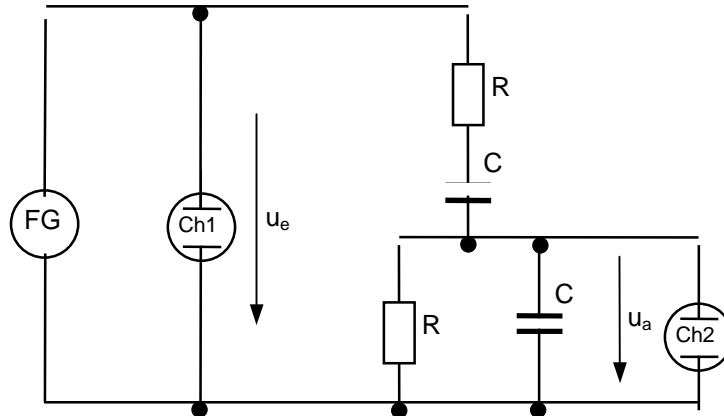
$$v = \frac{u_a}{u_e} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

Über den Gegenkopplungs-Eingang (Minus) wird die Verstärkung eingestellt, über den Mitkopplungsweig (Plus) beginnt der OPV zu Schwingen.

## 2. Aufgabenstellung:

### a) Frequenzgang einer Wienbrücke

Messanordnung:



### Übungsdurchführung:

- 1) Aufbau der Anordnung laut Schaltbild.
- 2) Verwende  $u_e = 8V_{pp}$   
 Es ist der Frequenzgang einer Wienbrücke mit dem Widerstand  $R = \dots$  und der Kapazität  $C = \dots$  zu bestimmen. Bei welcher Frequenz ist die Verstärkung  $v$  maximal und welchen Wert hat sie. Welche Phasenverschiebung  $\varphi$  ergibt sich bei dieser Frequenz.

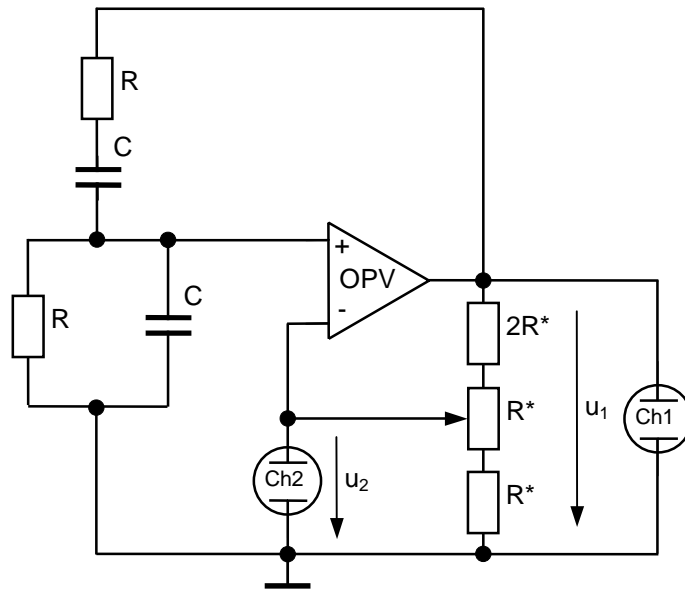
$v_{max} = \dots\dots\dots$        $f_{max} = \dots\dots\dots$        $\varphi$  bei  $f_{max} = \dots\dots\dots$

f [Hz]									
$u_a$ [Vpp]									
v									
$\varphi$									

Die Funktionen  $v = f(f)$ ,  $\varphi = f(f)$  sind in ein Diagramm auf Millimeter-Papier zu zeichnen.

## b) Wienbrückenoszillator mit OPV

Messanordnung:



Übungsdurchführung:

- 1) Verwenden Sie die Wienbrücke von Aufgabe a) und bauen Sie mittels eines nichtinvertierenden OPV's einen Oszillator laut Schaltbild.
- 2) Drehen Sie am Potentiometer bis der Oszillator eine schöne sinusförmige Spannung liefert. Messen Sie die Verstärkung des OPV  $u_1/u_2$ . Welcher Zusammenhang besteht mit  $v_{\max}$  des Wiengliedes. Mit welcher Frequenz schwingt der Oszillator? Wie ändert sich die Frequenz und die Signalform des Oszillators, wenn die Verstärkung langsam vergrößert wird?

Zeichnen Sie die Oszillogramme auf.