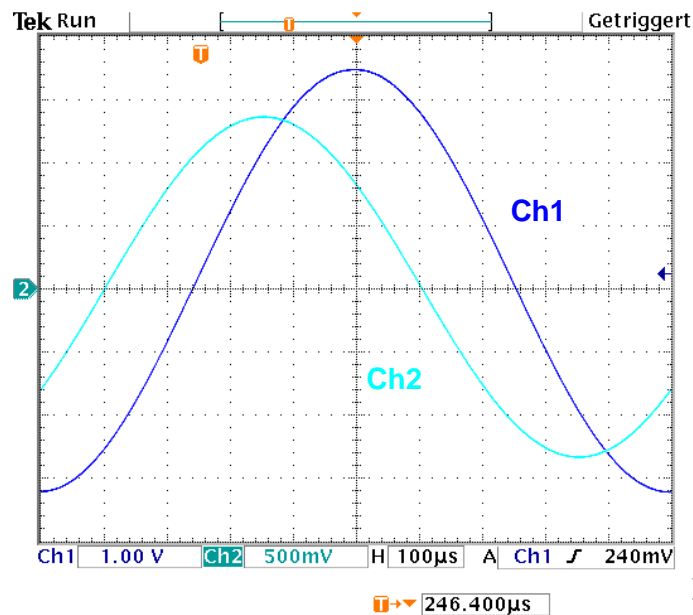
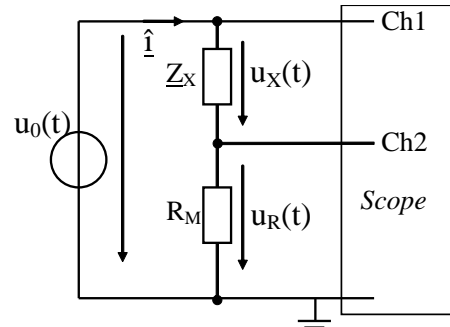


1 Bestimmung einer Impedanz mittels Oszilloskop

An einer unbekannten Impedanz \underline{Z}_x wird eine sinusförmige Spannung angelegt. Die an \underline{Z}_x anliegende Spannung und der durch \underline{Z}_x hindurchfließende Strom werden mit einem Zweikanal-Oszilloskop über die folgende Schaltung gemessen:

Frequenz: $f = 1 \text{ kHz}$
Messwiderstand: $R_M = 500 \Omega$
Scope settings:
Ch1: Generatorspannung u_0 , 1V/Div
Ch2: Spannung u_R über R_M , 500mV/Div
Time base: 100 μ s/Div
(Div = division, Schirm hat 10 x 8 divisions)



- Stellen Sie die allgemeine Gleichung zur Bestimmung der Impedanz \underline{Z}_x als Funktion der komplexen Amplitude \hat{u}_R und \hat{u}_0 in Polarform auf.
- Bestimmen Sie die komplexen Amplituden \hat{u}_0 und \hat{u}_R in Polarform. Bei der Phasenbestimmung wählen Sie als Startpunkt $t=0$ die linke Seite des Schirms.
- Bestimmen Sie \underline{Z}_x .
- Ermitteln Sie die Werte der in Serie geschalteten Bauelemente von \underline{Z}_x .

[Lösung:

a) Auflösen von $\hat{u}_0 = \hat{u}_x + \hat{u}_R$, $\underline{Z}_x = \hat{u}_x / \hat{i}$, $\hat{u}_R = R_M \hat{i}$ nach \underline{Z}_x

$$\underline{Z}_x = R_M \cdot \left(\frac{\hat{u}_0}{\hat{u}_R} - 1 \right) = R_M \cdot \left(\frac{\hat{u}_0}{\hat{u}_R} \cdot e^{j(\varphi_0 - \varphi_R)} - 1 \right)$$

b) Zur präzisen Bestimmung der Amplitude wählt man den Mittelwert des unteren und oberen Scheitelwertes. Die Phase wird über $t/T \cdot 360^\circ$ mit $T = 1 \text{ ms}$ ermittelt.

$\hat{u}_0 = 3.35 \text{ V} \angle -86.5^\circ$, $\hat{u}_R = 1.38 \text{ V} \angle -36^\circ$

c) $\underline{Z}_x = 272 \Omega - j 937 \Omega$

d) $R = 272 \Omega$ und $C = 170 \text{ nF}$]