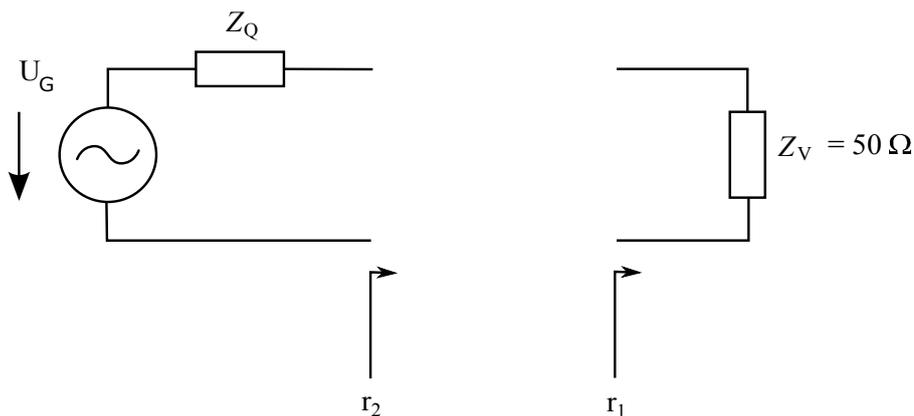


## Grundlagen der Hochfrequenztechnik

### 2. Hausübung

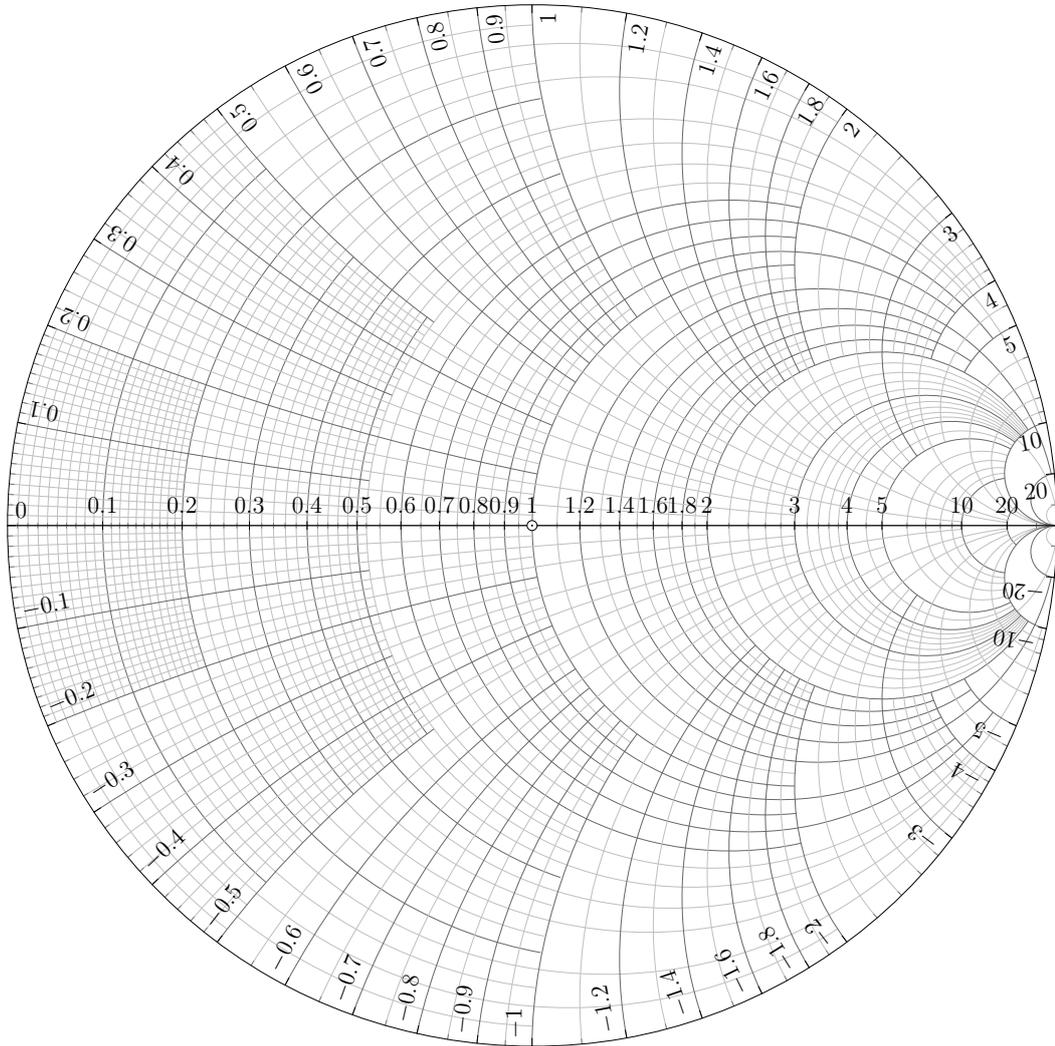
#### Aufgabe 1

In der folgenden Aufgabe sollen verschiedene grundlegende Transformationen mit Hilfe des Smith Diagramms durchgeführt werden. Zeichnen Sie hierzu jeweils den Start- und den Endpunkt sowie den Transformationsweg in ein passend normiertes Smith Diagramm ein. Der Bezugswiderstand beträgt jeweils  $50 \Omega$ . Als Ausgangspunkt dient die folgende Schaltung, wobei verschiedene Bauelemente zwischen die Last- und die Quellimpedanz geschaltet werden. Achten Sie beim letzten Aufgabenteil auf die geänderte Lastimpedanz!



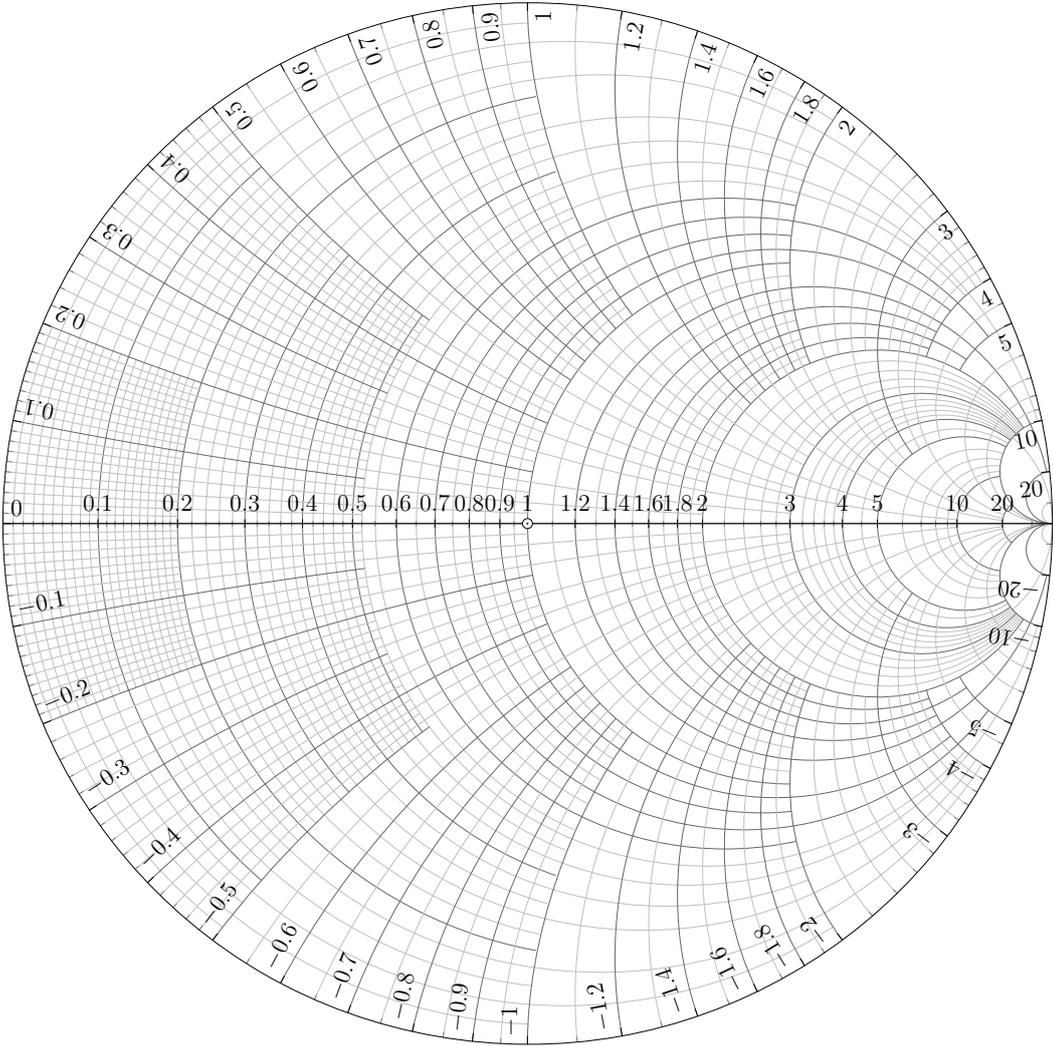
a) Serielle Induktivität mit  $Z = j50 \Omega$  (2 Punkte)

Smith Chart ( $50 \Omega$ )



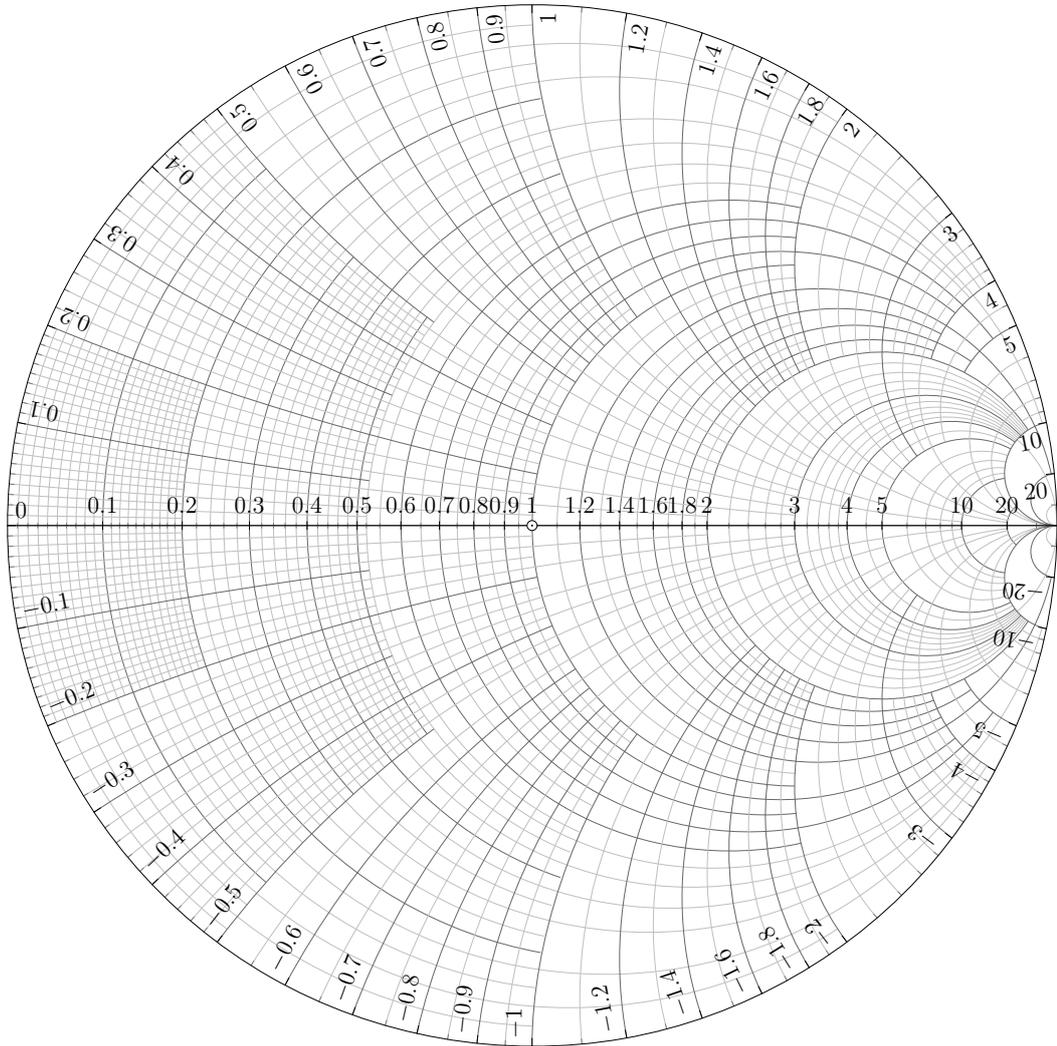
b) Serielle Kapazität mit  $Z = -j100 \Omega$  (2 Punkt)

Smith Chart (50  $\Omega$ )



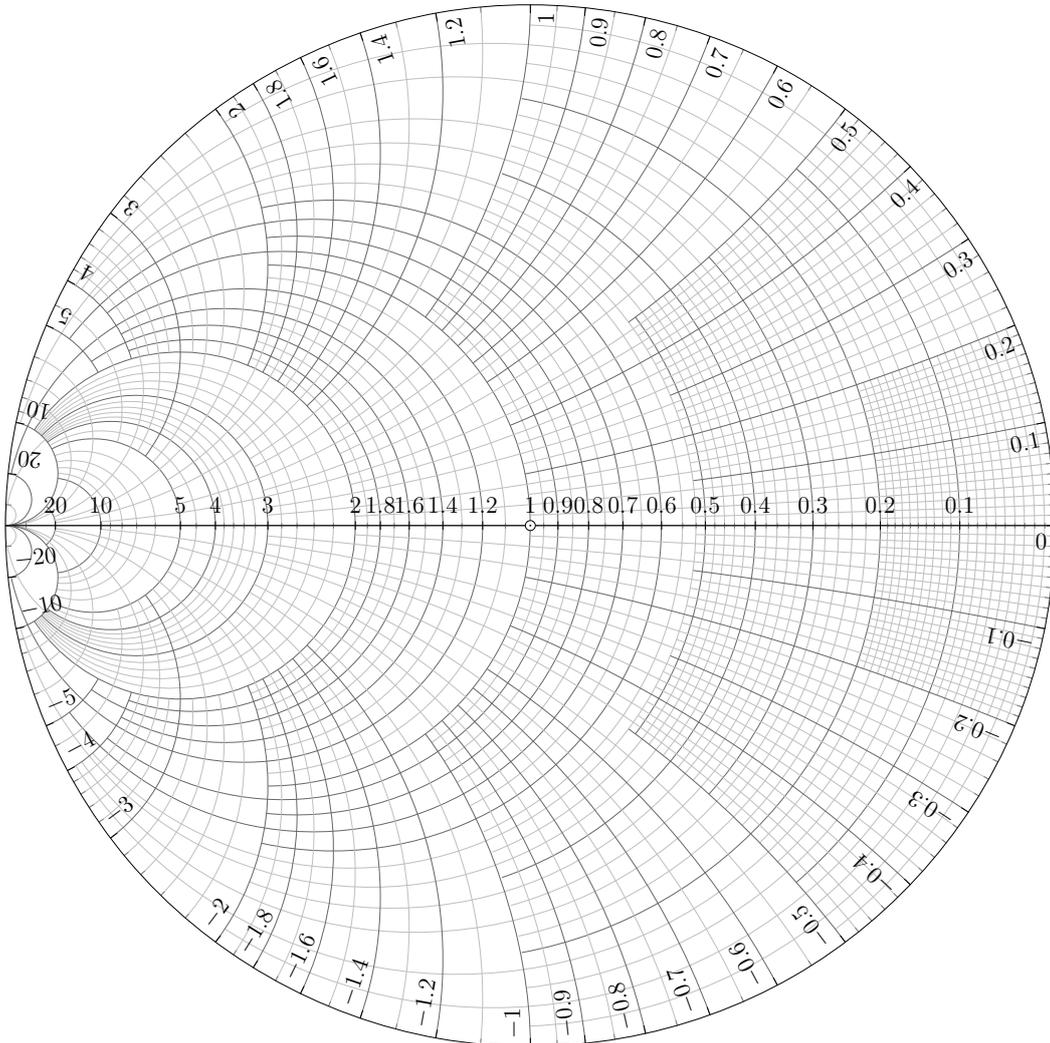
c) Serieller Widerstand mit  $Z = 150 \Omega$  (2 Punkt)

Smith Chart ( $50 \Omega$ )



d) Parallele Induktivität mit  $Z = j100 \Omega$  (2 Punkt)

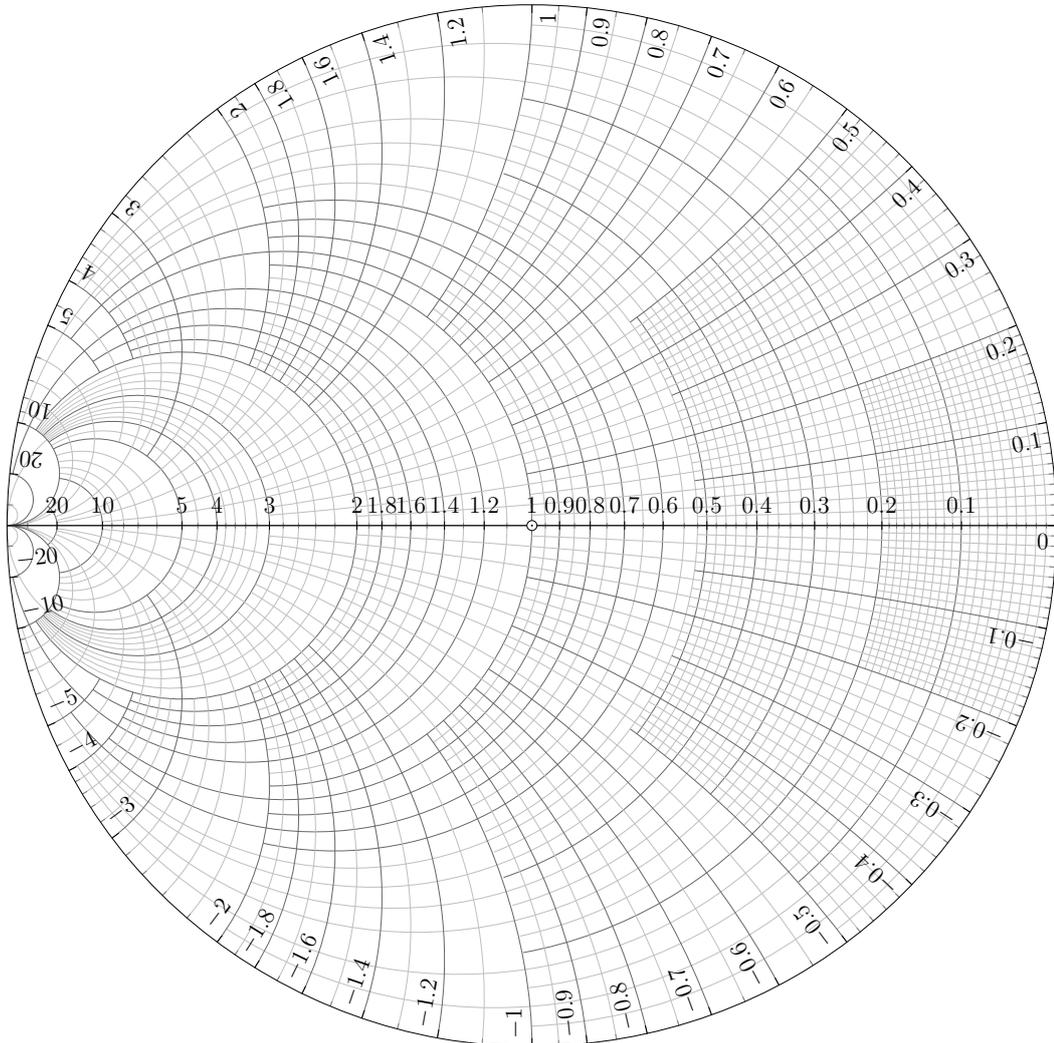
Smith Chart ( $50 \Omega$ )



Beachten Sie bitte, dass bei den Smith Diagrammen in Admittanzform versehentlich die Vorzeichen der Hilfslinienbeschriftungen in der oberen und unteren Halbebene vertauscht wurden!

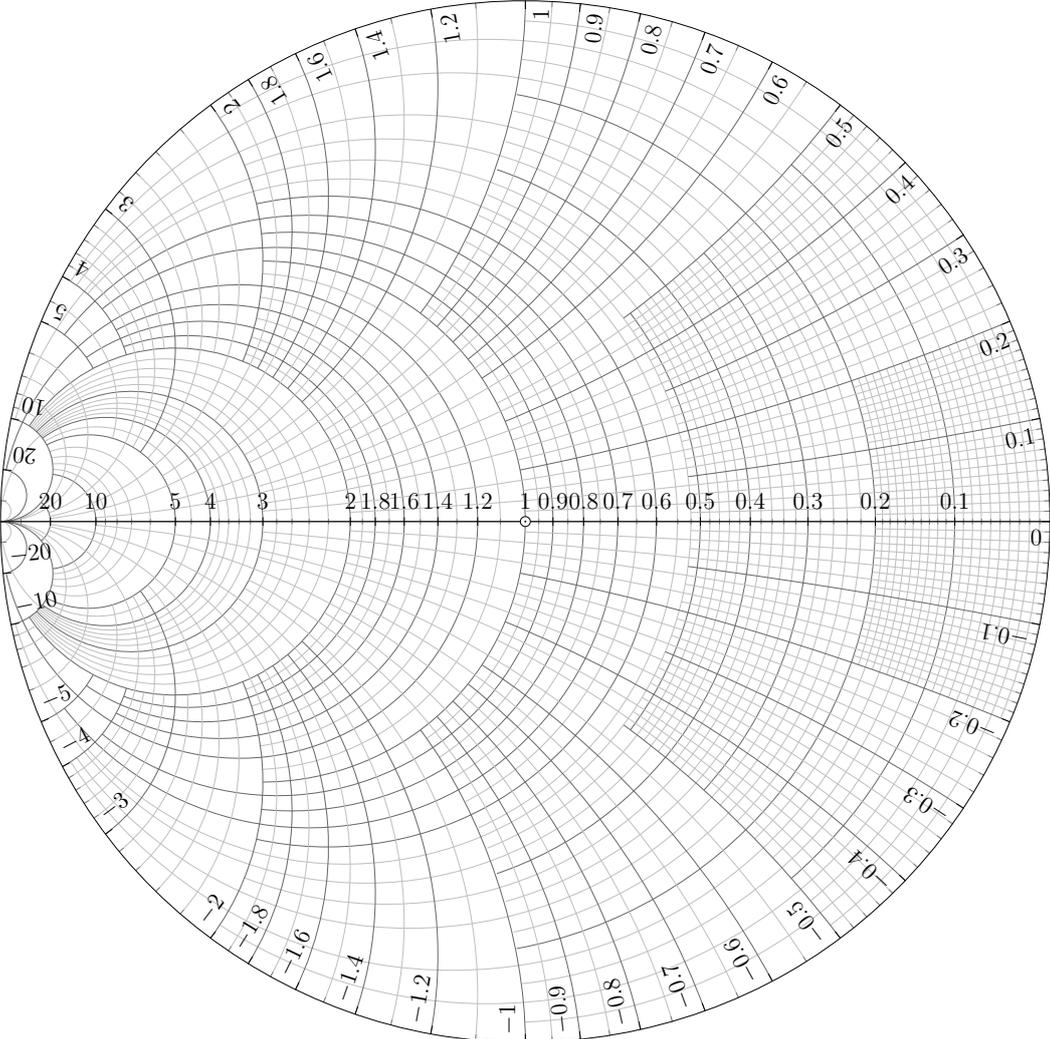
e) Parallele Kapazität mit  $Z = -j12,5 \Omega$  (2 Punkt)

Smith Chart ( $50 \Omega$ )



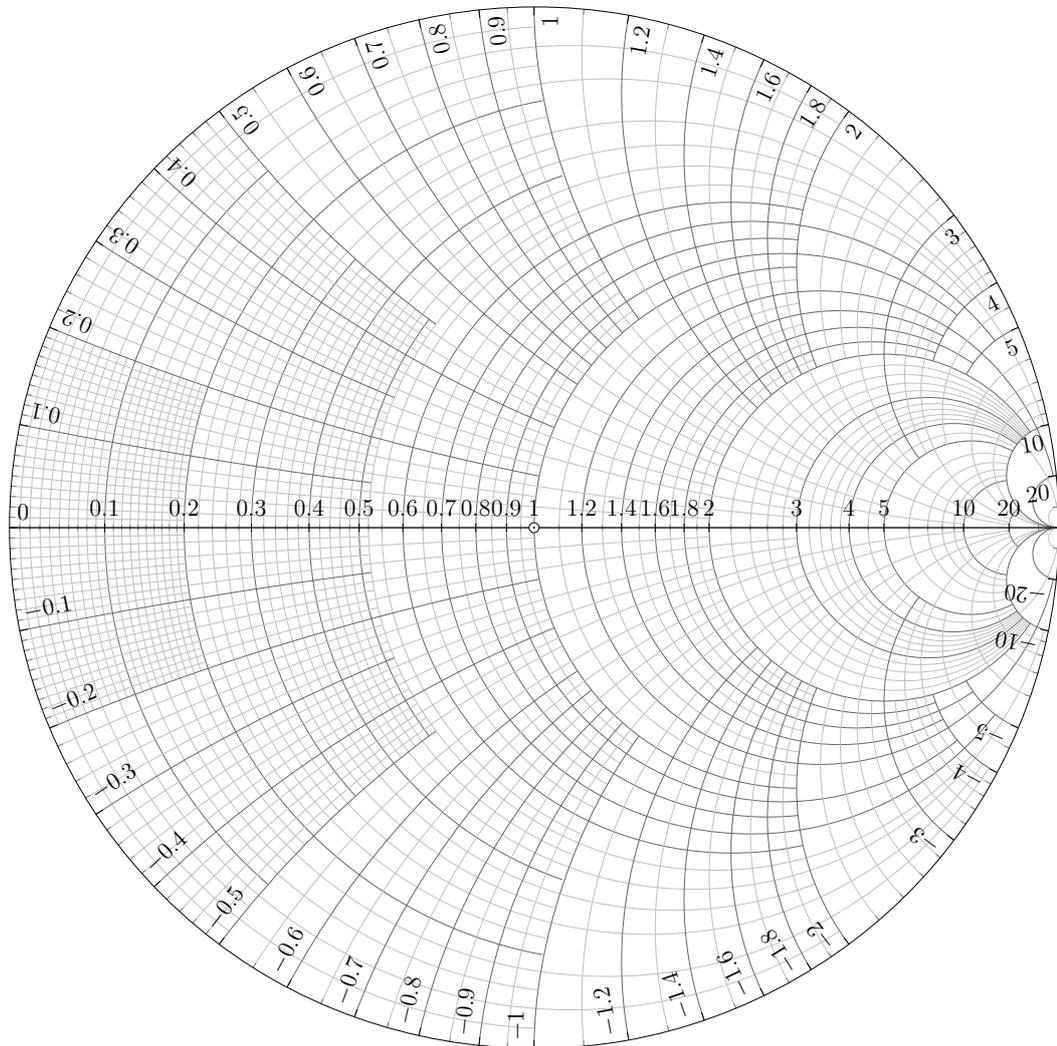
f) Paralleler Widerstand mit  $Z = 50 \Omega$  (2 Punkt)

Smith Chart (50  $\Omega$ )



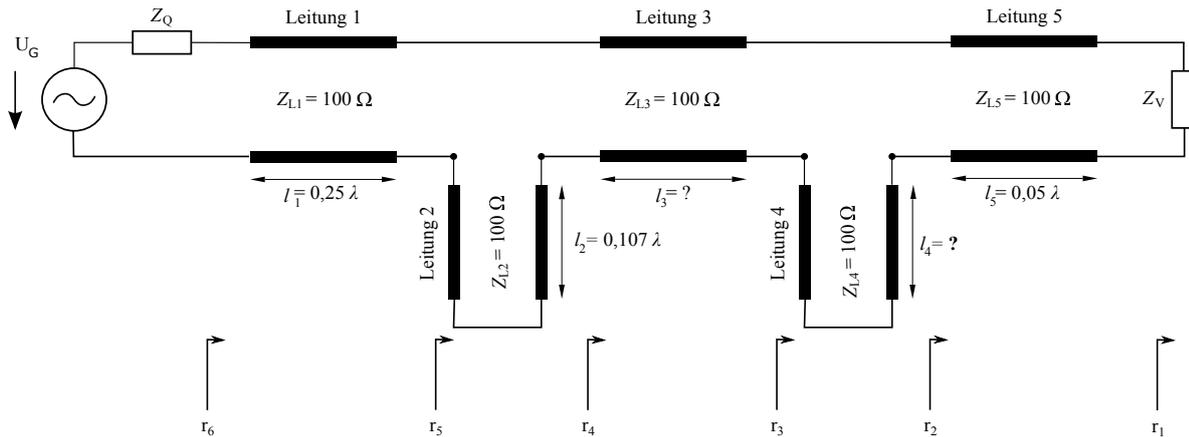
- g) Lastwiderstand von  $Z_V = 100 \Omega$  und vorgeschaltete Leitung der Länger  $l = \frac{\lambda}{4}$  und  $Z_L = 50 \Omega$  (2 Punkte)

Smith Chart (50  $\Omega$ )



## Aufgabe 2

Der Verbraucher mit der Impedanz  $Z_V = 300 \Omega$  soll nun mit der dargestellten Schaltung an die Quelle mit der Impedanz  $Z_Q = 100 \Omega$  reflexionsfrei angeschlossen werden. Hierzu können die Leitungslängen  $l_3$  und  $l_4$  angepasst werden. Die folgenden Teilschritte sollen dabei helfen, diese Leitungslängen sukzessive zu ermitteln.



- Welcher Bezugswiderstand sollte gewählt werden und weshalb? (1 Punkt)
- Welche Impedanz sollte nach erfolgreicher Anpassung bei  $r_6$  zu sehen sein? (1 Punkt)
- Zeichnen Sie sowohl den Startpunkt als auch den Endpunkt des Transformationswegs in ein geeignetes Smith Diagramm ein. (1 Punkt)
- Transformieren Sie im ersten Schritt die Impedanz des Verbrauchers an der Stelle  $r_1$  über die vorgeschaltete Leitung der Länge  $l_5$  nach  $r_2$ . Zeichnen Sie den Transformationsweg in das Smith Diagramm ein. Machen Sie hierzu von der Hilfsskala am äußeren Rand des Smith Diagramms Gebrauch. (1 Punkt)
- Zeichnen Sie alle Punkte ein, die von  $r_2$  aus über die serielle Stichleitung der variablen Länge  $l_4$  erreicht werden können. Machen Sie sich hierzu klar, wie sich eine serielle Stichleitung verhält bzw. durch welches Bauteil sich diese ersetzen lassen könnte. (1 Punkt)
- Welche Transformation führt Leitung 1 durch und wo befindet sich folglich der Punkt  $r_5$  im Smith Diagramm? (1 Punkt)
- Welcher Impedanz entspricht die serielle Stichleitung der Länge  $l_2 = 0,107\lambda$ ? Das Ergebnis kann rechnerisch oder unter Zuhilfenahme der Hilfsskala des Smith Diagramms ermittelt werden. (1 Punkt)
- Zeichnen Sie mit Hilfe der vorherigen Aufgabe den Punkt  $r_4$  ins Smith Diagramm ein. Beachten Sie, dass Sie sich in diesem Schritt rückwärts bewegen! (1 Punkt)
- Zeichnen Sie alle Punkte ein, die durch die Leitungstransformation von Leitung 3 zum Punkt  $r_3$  führen. Welcher der Punkte entspricht  $r_3$  unter der Nebenbedingung, dass  $l_3$  möglichst kurz sein soll? (1 Punkt)
- Ermitteln Sie mit Hilfe der vorherigen Ergebnisse die gesuchten Leitungslängen  $l_3/\lambda$  und  $l_4/\lambda$ . (2 Punkte)