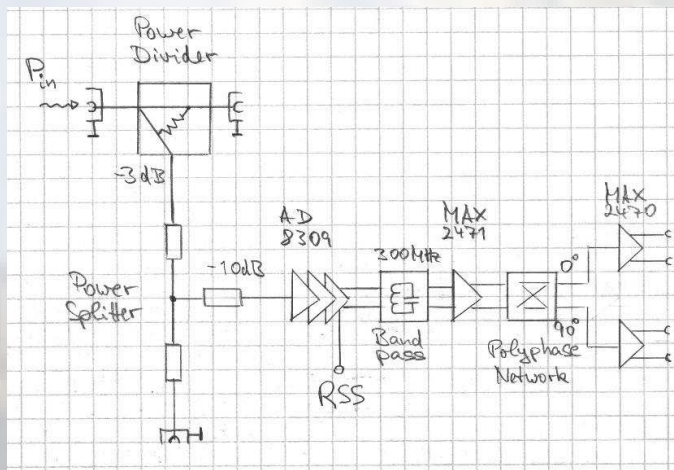


**Aufgabe der Abschlussarbeit im  
EIT Bachelorstudiengang****für:** Herr Mohamed **Ahmed****gestellt von:** Prof. Dr.-Ing. Klaus Solbach  
Fakultät für Ingenieurwissenschaft - Hochfrequenztechnik**Thema:** **Begrenzerverstärker mit Polyphasen-Phasenschieber für 7-Tesla  
MRI Leistungsverstärker****Beschreibung:**

In einem Forschungsprojekt entwickelt das Fachgebiet Hochfrequenztechnik einen Puls-Leistungsverstärker für ein 7-Tesla Magnetic Resonance Imaging (MRI) System. Der Verstärker besitzt eine Endstufe mit Treiberverstärker-Kette und eine karthesische Rückführungs- und Regelschleife um Phase und Amplitude des erzeugten Leistungssignals zu regeln. Die Rückführungsschleife basiert auf der Frequenzumsetzung des Hochfrequenz-Signals (RF) bei 300 MHz ins Basisband (Frequenz Null) mit In-Phase (I) und Quadratur-Phase (Q) Komponenten.

Eine Komponente der Verstärker-Regelschaltung ist ein begrenzender Verstärker der ein Signal mit gleichbleibender Einhüllenden (Amplitude) liefert als Lokaloszillator-Signal (LO) eines I/Q-Demodulators. Da in einem MRI-System das Hochfrequenzsignal amplitudenmoduliert ist (die Amplitude variiert während des Pulses) muss dieses Signal für die Generierung des LO-Signals so bearbeitet werden, dass seine Einhüllende (Amplitude) konstant bleibt – dies soll durch einen Begrenzer-Verstärker realisiert werden. Außerdem verlangt der eingesetzte I/Q-Demodulator zwei getrennte LO-Signale mit einer gegenseitigen Phasenverschiebung von 90°.



Die Aufgabe der Bachelor-Arbeit ist es, einen Begrenzerverstärker mit nachgeschalteter Verzweigung für zwei Ausgangssignale mit 90° Phasenverschiebung aufzubauen zusammen mit einer Verzweigungsschaltung zur Leistungsaufteilung des Eingangs-Hochfrequenzsignals ( $P_{in}$ ). Die Begrenzerschaltung soll mit der integrierten Schaltung AD8309 aufgebaut werden und eine Bandfilterung enthalten zur Ausfilterung des 300 MHz-Signals. Die Phasenschieber-Verzweigung soll als Polyphasen-Netzwerk aus dem Gegentaktsignal eines Pufferverstärkers MAX2470 gespeist werden und je einen weiteren Pufferverstärker MAX2470 ansteuern.

Die Arbeit soll in den folgenden Schritten durchgeführt werden:

- Zusammenstellung der Schaltung aus den integrierten Schaltungs-Bausteinen mit zugehöriger Beschriftung in Anlehnung an die Angaben der Hersteller in den Datenblättern.
- Auswahl eines 3-dB Power Divider (Baustein der Fa. MiniCircuits) und Dimensionierung des Power-Splitter aus Widerständen.
- Entwurf des Leiterplatten-Layout mit dem CAD Tool „EAGLE“ mit möglichst engem Aufbau (geringster Flächenbedarf) der Gesamtschaltung und Bestückung der Platine (nach Herstellung in der Elektronikwerkstatt der Universität).

Über das Thema ist am Ende der Arbeit ein Vortrag zu halten.