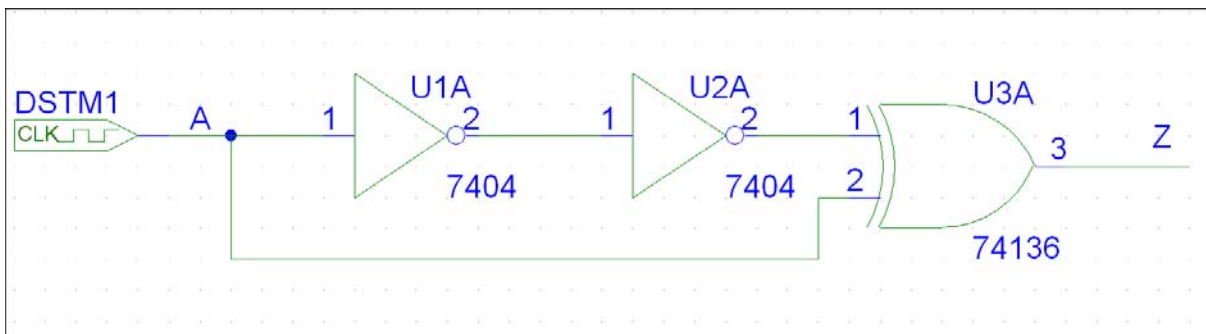


Dokumentieren Sie die Ergebnisse schriftlich und bringen Sie dieses Dokument für die Besprechung mit bzw. geben Sie dieses Dokument (Bevorzugt als PDF-Version) im Workspace-Archiv mit ab.  
Fassen Sie alle Dateien für diese Aufgabe in einem Workspace-Archiv zusammen (Ergebnisdateien (xxx.dat) evtl. vorher löschen!) und geben Sie diese Datei per SFTP ab.

Beispiel 1)

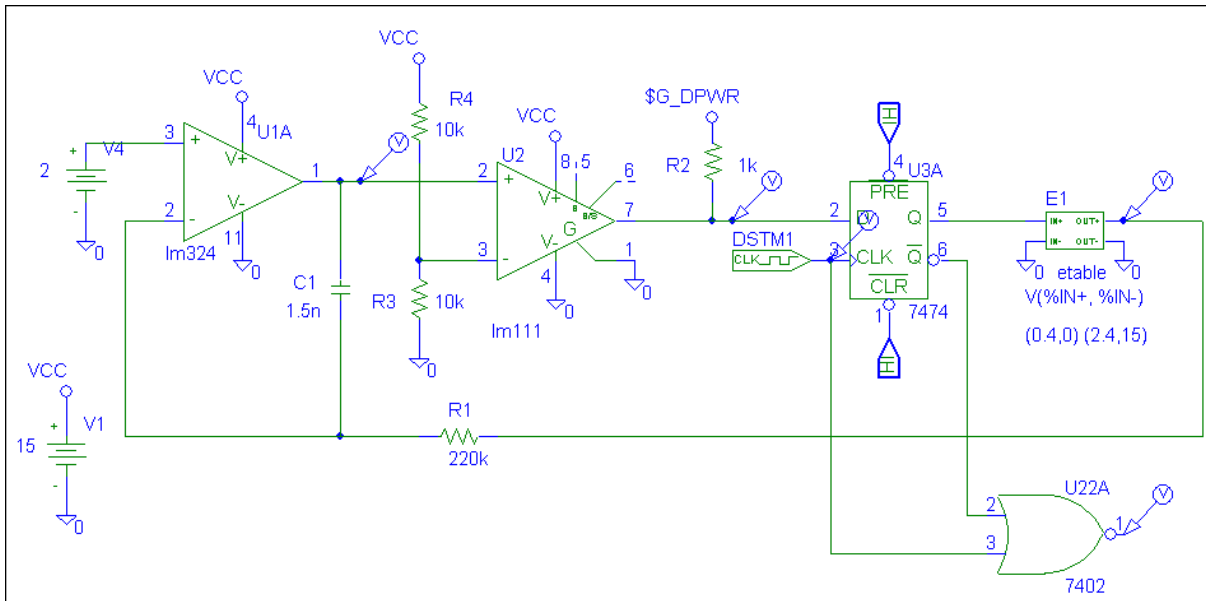
Erstellen Sie ein ABM-Modell (Analog Behavioral Modeling) für den Operationsverstärker LF156A/LT, in dem der Frequenzgang der Leerlaufverstärkung nachgebildet ist. Gewinnen Sie die benötigten Werte durch Simulation mit dem Makromodell, das sich in den Spice Bibliotheken (*biblio.zip* → *lin\_tech.lib*) auf der Homepage befindet und stellen Sie beide Bodediagramme in einem Probe Plot gegenüber.

Beispiel 2)



Ermitteln Sie die Funktion der obenstehend gezeigten Schaltung durch Überlegung und/oder Simulation. Ergänzen Sie die Schaltung gegebenenfalls, sodass sie mit typischem *Timing* sinnvoll simulierbar wird. Simulieren Sie dann die Schaltung mit den *Timing Modes Minimum, Maximum* und *Worst-Case*. Gibt es eine Frequenz des Eingangssignales A (Tastverhältnis  $d = 0,5$ ), bei der auch das Ausgangssignal Z ein solches Tastverhältnis aufweist (*Timing Mode* ist **Typical**)? Was passiert, wenn man zwischen den Invertern einen Tiefpass erster Ordnung ( $R = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $C = 500 \text{ pF}$ ) einfügt?

Beispiel 3)



Die oben gezeigte Schaltung (*Charge Balancer*) liefert am Ausgang N von M angelegten Clock-Pulsen, wenn N die angelegte Spannung in Volt und M die Referenzspannung in Volt ist. Erweitern Sie die Schaltung mit Bausteinen der TTL Familie zu einem kompletten A/D-Umsetzer mit 4 bit Auflösung für 15 V.

Anleitung: 4 bit Synchron-Zähler verwenden, alle 16 Taktschläge den Wert in ein Latch speichern und den Zähler jeweils resetieren. Ausgabewert auf BUS legen. Mehrphasenclock zur Beseitigung der zeitlichen Unsicherheiten verwenden. *Worst Case* Verhalten überprüfen!

Zuerst mit mehreren Stimuli arbeiten und dann diese mit Logikelementen realisieren, soweit dies die Bauteileinschränkung des Simulators zulässt!

Beispiel 4)

Simulation einer kleinen Schaltung freier Wahl, die sie interessiert!