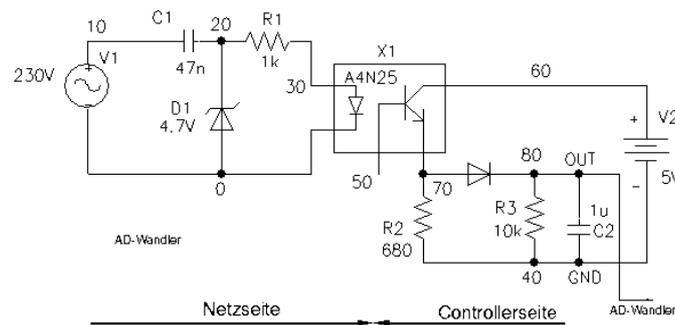


Spannungsmessung

Der Controller kann über seinen AD -Wandler ebenfalls zur Überwachung der Netzspannungen eingesetzt werden. Daraus kann die Qualität der Versorgung, das heißt ein Vorliegen von Über - oder Unterspannung oder eines Drehrichtungsfehlers, beurteilt werden, und zusätzliche Schutzmaßnahmen für die angeschlossenen Maschinen wären nicht mehr notwendig, sondern könnten direkt von diesem Modul eingeleitet werden. Gemessen werden die Sternspannungen.

Das Modul muß dabei vor zu hohen Spannungen geschützt werden, also ist eine galvanische Trennung notwendig. Dies soll mit Optokopplern realisiert werden. Wichtigstes Kriterium ist hierbei die Linearität des Stromübertragungsverhältnisses CTR, das heißt des Quotienten aus Ausgangs- und Eingangsstrom.

Hierzu dient die folgende Schaltung :



Schaltbild 1. Netzspannungsmessung mit galvanischer Trennung.

C_1 sorgt für eine Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom von nahezu 90° , so daß auf der Primärseite dieser Schaltung kaum Verlustleistung anfällt. D_1 begrenzt die Spannung an R_1 und der LED des Optokopplers auf ungefährliche Werte.

Durch dieses Vorgehen ist zwar keine phasenrichtige Spannungsmessung möglich, diese ist aber nur wichtig im Bezug zu den den jeweils anderen Phasen. Außerdem reicht der lineare Bereich der Messung nur so weit herab, wie Strom durch die LED des Optokopplers fließt. Ebenso gerät man bei zu hoher Eingangsspannung in den Bereich der Sättigung.

Diese Schaltungsvariante eignet sich also nur zur Beurteilung eines relativ schmalen Bereiches der Netzspannung. Dies ist zur Beurteilung von Unter- oder Überspannung im Bereich von $\pm 20\%$ der Nennspannung oder der Gewinnung einer Drehrichtungsinformation ausreichend.

Auf der Sekundärseite integrieren D_1 , R_3 und C_2 die Spannung um, Störimpulse aus dem Netz zu dämpfen.

Die Simulation dieser Schaltung liefert folgende Ergebnisse (Listing der Simulation siehe *Anhang*) :

Für Eingangsspannung=Nennspannung (230 V) liefert die Schaltung einen maximalen Ausgangspegel von 1.5 Volt :

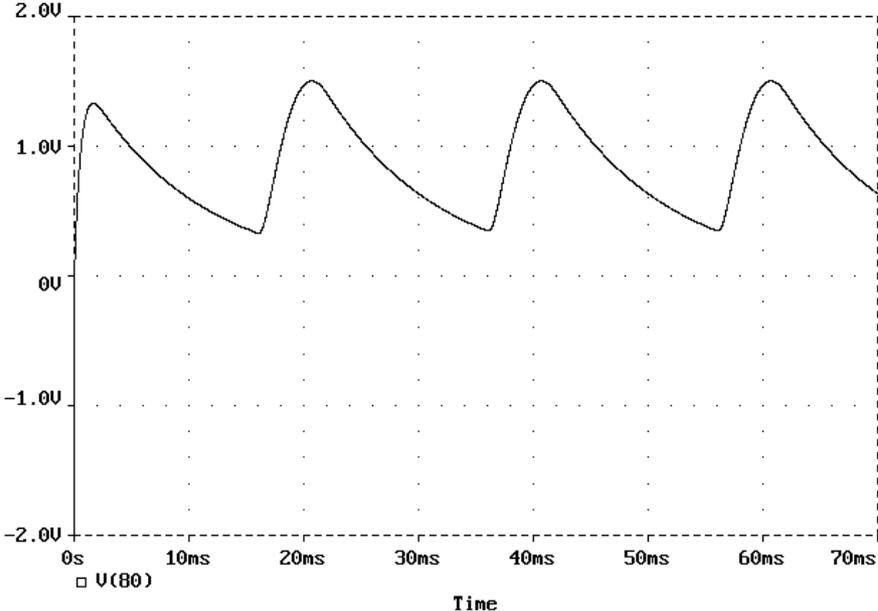


Bild 1. Spannungsmessung bei Nennspannung

Für Eingangsspannung=Nennspannung-20% liefert die Schaltung einen maximalen Ausgangspegel von 1.2 Volt :

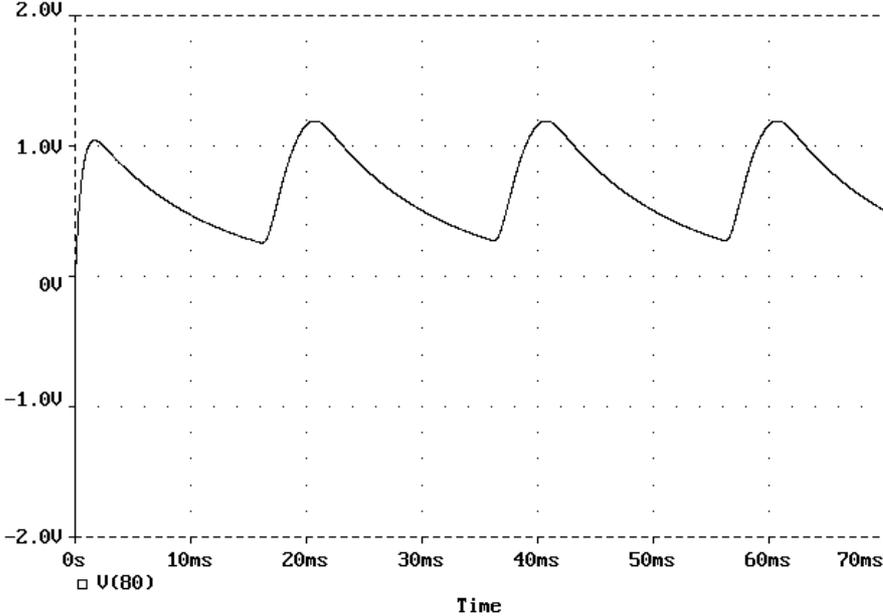


Bild 2. Spannungsmessung bei Nennspannung-20%

Für Eingangsspannung=Nennspannung+20% liefert die Schaltung einen maximalen Ausgangspegel von 1.8 Volt :

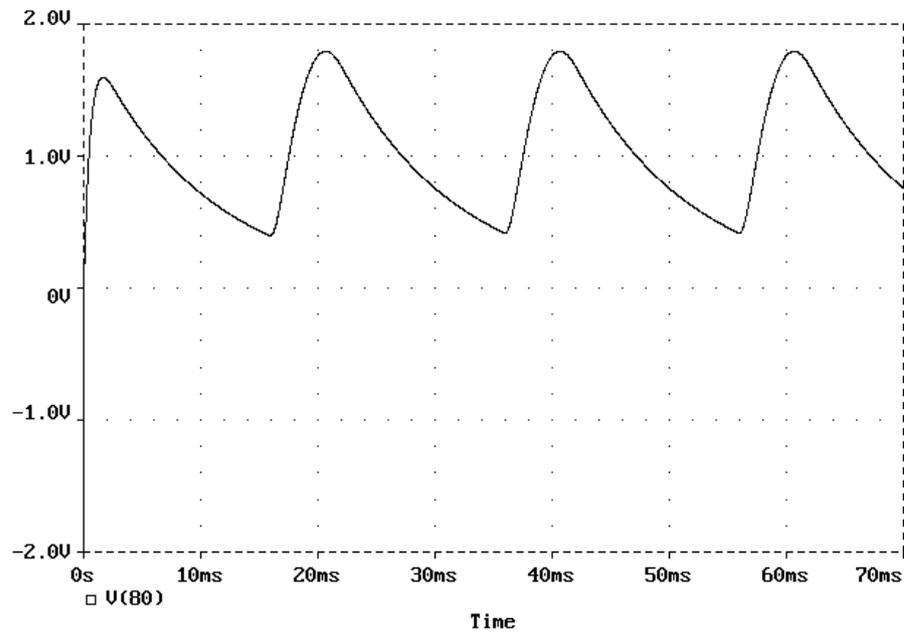


Bild 3. Spannungsmessung bei Nennspannung+20%

Praktische Messungen haben eine große Exemplarstreuung ergeben, das heißt, die im Datenblatt zum 4N25 angegebenen CTR -Werte sind nicht zur Kalibrierung geeignet. Dies muß also später vor der Inbetriebnahme in einer Software-Routine geschehen und das Stromübertragungsverhältnis im verwendeten Bereich als hinreichend linear angenommen werden.