

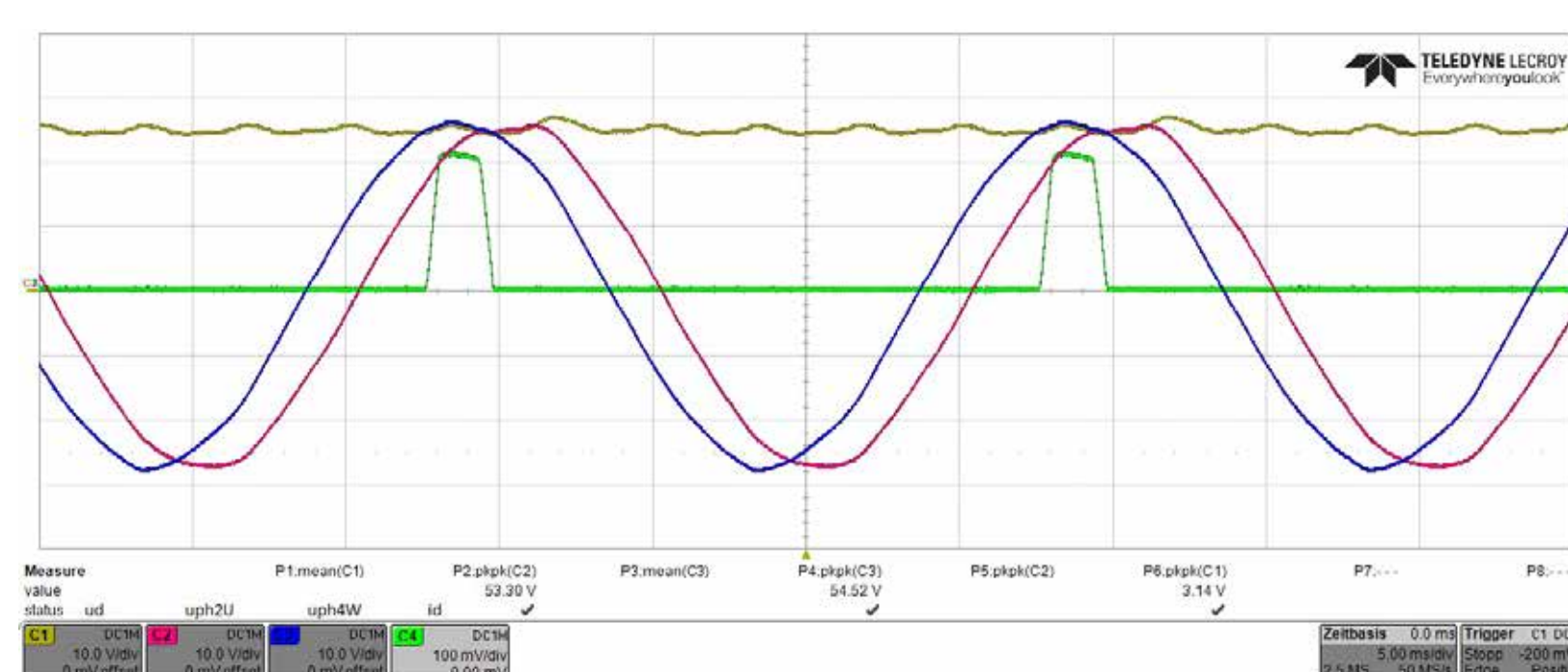
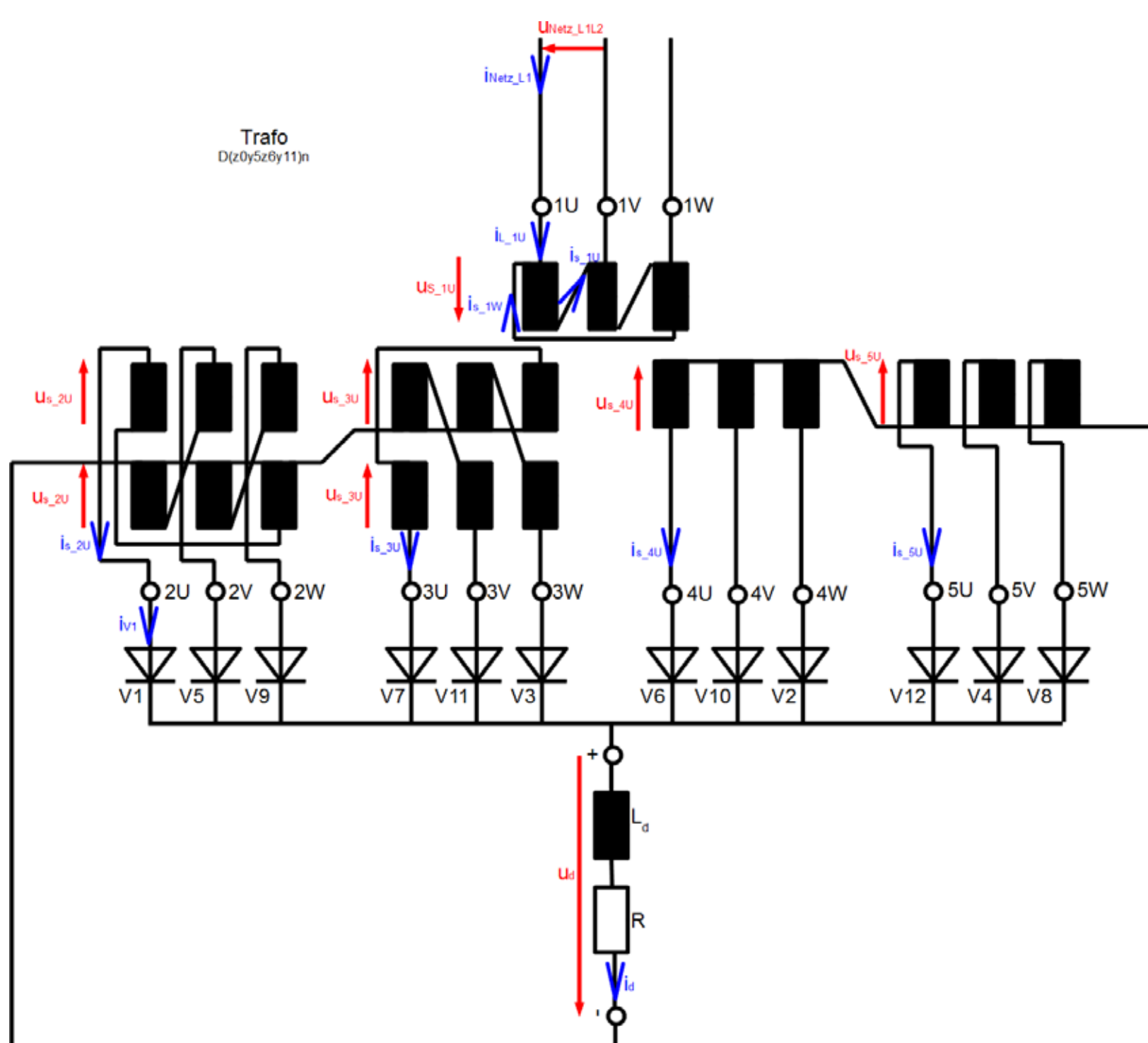
Transformator für eine 12-pulsige Spannungsversorgung

Autoren: Andreas Peelen, Wolfgang Oberschelp

Entwicklung eines Transformators für die Spannungsversorgung von Kirchenorgeln

In Kirchenorgeln werden elektrische Versorgungen mit 24 V Gleichspannung und bis zu 100 A Nennstrom zur Ansteuerung von magnetischen Ventilen benötigt. In einem Projekt, gefördert durch einen Innovationsgutschein des Landes NRW für die Firma Gerhard & Gerhard, ist als Lösung für die gewünschte lastunabhängige Spannung mit langer Lebensdauer eine M12-Stromrichterschaltung bestimmt worden. In dem Anschluss-Projekt für diesen Stromrichter wird der zugehörige Transformator optimiert.

Die Erfahrungen des ersten Projekts machten tiefere Kenntnisse über die elektromagnetischen Größen notwendig, um im Transformator sowohl Unsymmetrien in den Ausgangsspannungen als auch die langen Stromübergangszeiten an den Ventilen verbessern zu können. Gleichzeitig sollen die Fertigungskosten optimiert werden.



Bisherige Ergebnisse

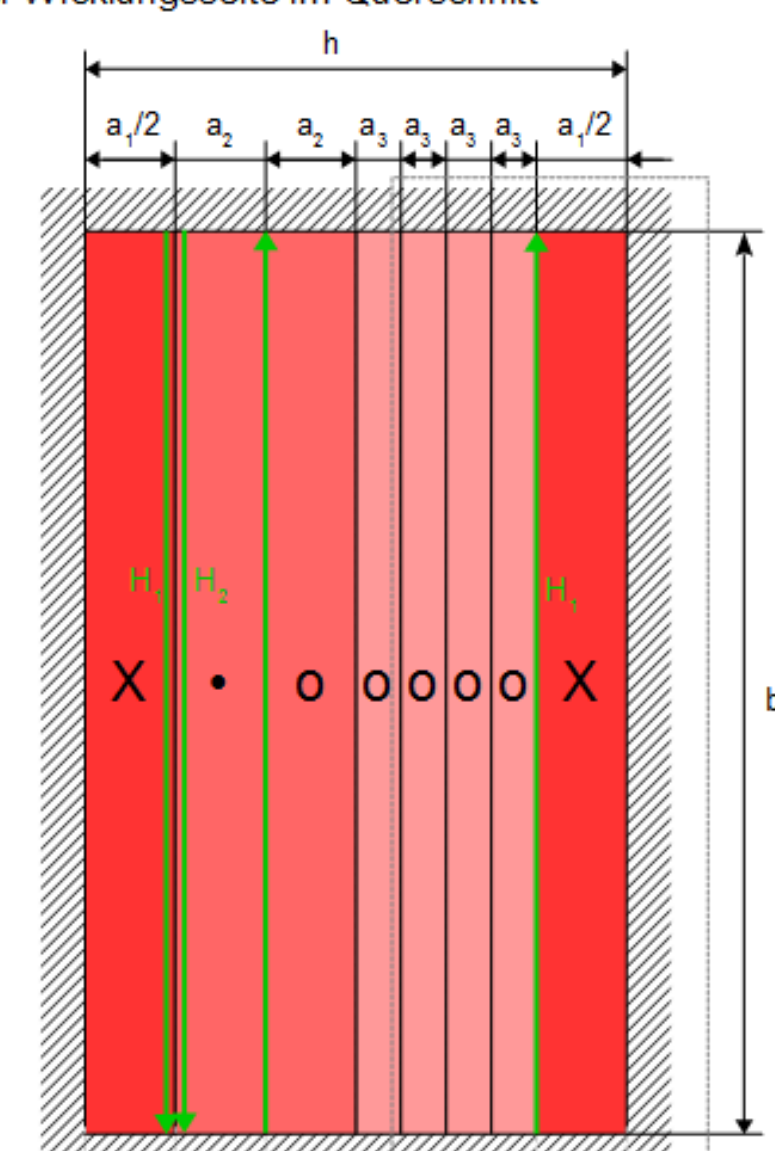
Für den Stromrichterbetrieb wurde der Einfluss unterschiedlicher Wicklungen auf die Streuung berechnet und eine optimale Lösung ausgewählt.

Mit den theoretischen und messtechnischen Untersuchungen wurde ein Auslegungstool erstellt, das unter Angabe der elektrischen Bemessungsdaten, des Blechschnitts und der Blechsorte die mechanischen und elektrischen Daten des Transformators ausgibt. Der Projektpartner kann damit für seine Spannungsversorgungen die Transformatoren selber fertigen und die Fertigungstiefe für seinen Baukasten erweitern.

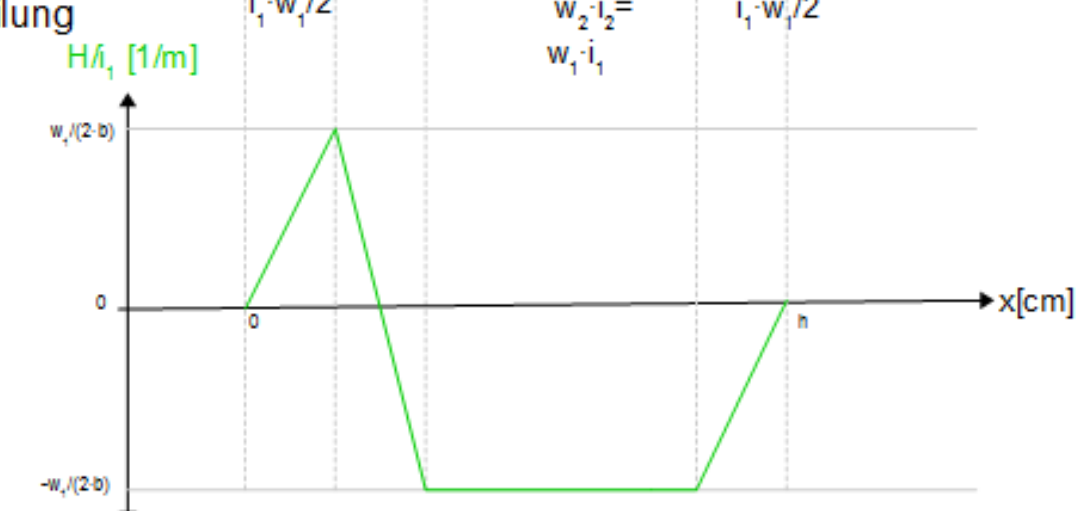
Der Projektpartner baut einen Transformator in der 1100 W-Klasse.

Bestimmung der Streuinduktivität für den Stromrichtertransformator

a.) Ersatzschaltbild einer Wicklungsseite im Querschnitt



b.) Feldverteilung



c.) Berechnungsformeln

$$L_{\sigma I} = k \cdot \mu_0 \cdot U_m \cdot b \cdot \left(\frac{w_1}{b}\right)^2 \cdot \left(1 \cdot \frac{4 \cdot a_3 + 1 \cdot a_2}{4}\right)$$

$$L_{\sigma II} = k \cdot \mu_0 \cdot U_m \cdot b \cdot \left(\frac{w_1}{b}\right)^2 \cdot \left(1 \cdot \frac{3 \cdot a_3 + 2 \cdot a_2}{4}\right)$$