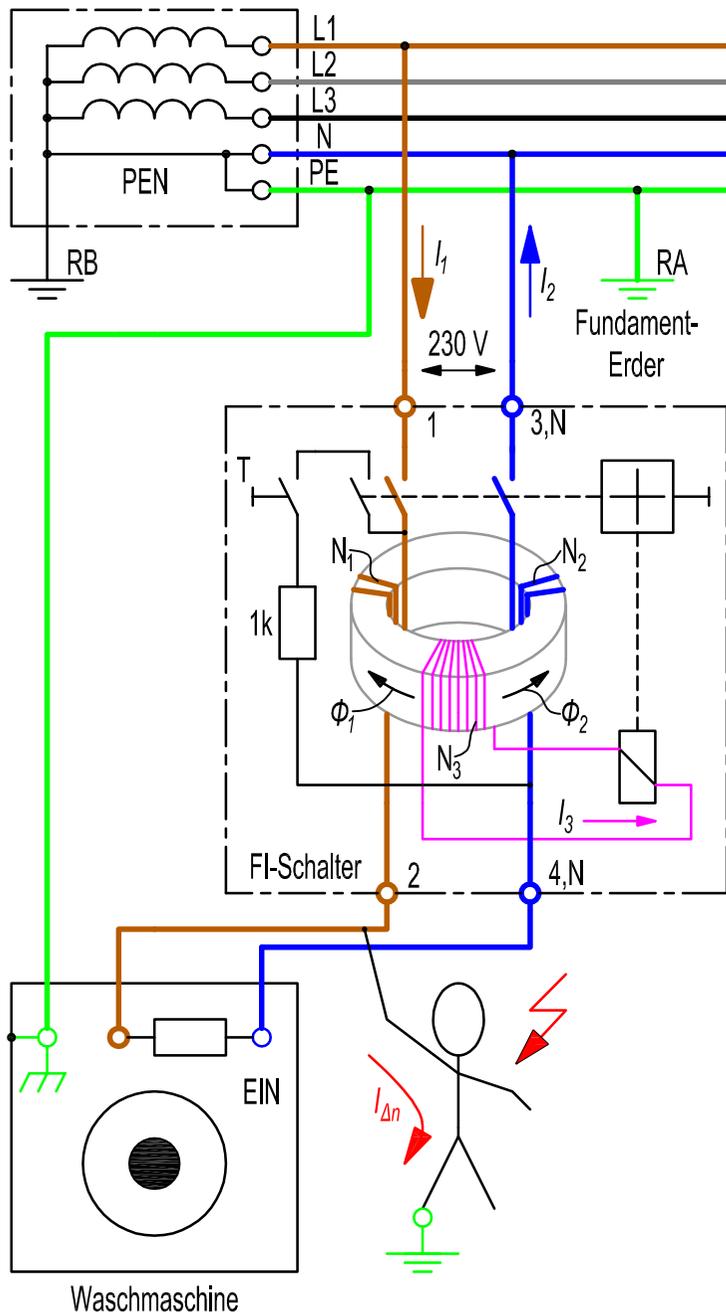


Transformator-Station, TN-C-S-Netz



Auf dem Ringkern befinden sich zwei Primärwicklungen mit den Windungszahlen $N_1 = N_2$. Die Ströme I_1 bzw. I_2 durchsetzen den vom Magnetfeld umschlossenen Raum N_1 -mal bzw. N_2 -mal. Im Material des Ringkerns mit dem Querschnitt A , der mittleren Feldlinienlänge s und der Permeabilität μ entstehen Durchflutungen:
 $\Theta_1 = I_1 N_1$ bzw. $\Theta_2 = I_2 N_2$.

Die Durchflutungen verursachen im Ringkernmaterial entgegengerichtete Magnetflüsse:

$$\Phi_1 = \frac{\mu A}{s} N_1 I_1 \text{ bzw. } \Phi_2 = \frac{\mu A}{s} N_2 I_2.$$

Wenn im fehlerfreien Zustand die hinfließenden Ströme I_1 gleich den von den Verbrauchern wegfließenden Ströme I_2 sind, dann ist die Summe der Flüsse stets Null: $\Phi_1 + \Phi_2 = 0$.

Wenn im Fehlerfall in den Stromzweigen zwischen dem FI-Schalter und den angeschlossenen Verbrauchern ein Fehlerstrom gegen die Erde abfließt, dann ist der wegfließende Strom I_2 um den Fehlerstrom I_Δ vermindert. Die Summe der Flüsse ist in diesem Fall ungleich Null: $\Phi_1 + \Phi_2 = \Delta\Phi \neq 0$.

Der Differenzfluß $\Delta\Phi$ durchsetzt auch die Sekundärwicklung mit der Windungszahl N_3 . Bei dem Fehlerstrom I_Δ handelt es sich um einen sinusförmigen Strom ($f = 50 \text{ Hz}$), so dass sich der Differenzfluß $\Delta\Phi$ ebenfalls sinusförmig ändert. Wenn sich der Magnetfluß $\Delta\Phi$ ändert, dann wird gemäß dem Induktionsgesetz in der Sekundärwicklung N_3 eine elektrische Spannung e induziert, die der Änderungsgeschwindigkeit des Flusses $\Delta\Phi$ proportional ist:

$$e = - \frac{d\Phi}{dt} \sim - \frac{di}{dt}$$

Gemäß der Lenzschen Regel ist die induzierte Spannung e so gerichtet, dass der durch sie angetriebene Strom der erzeugenden Flußänderung entgegenwirkt.

Wenn der Fehlerstrom I_Δ einen Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$ überschreitet, dann reicht der durch die in N_3 induzierte Spannung e getriebene Strom I_3 aus, eine Auslösemechanik zu betätigen, welche in weniger als 200 ms die Verbraucher vollständig vom Netz (L1, N) trennt.

www.rolandpudimat.de	Erstellt durch:	Titel, Zusätzlicher Titel: Fi-Schalter-Funktion	Sachnummer: fi_funktion.pdf	Maßstab: m : n
	Genehmigt von:		Änd.:	Ausgabedatum: 2012-05-21