

Vorwort

Die vorliegende Broschüre behandelt die in der Elektrotechnik, insbesondere der Elektrischen Energietechnik, bei Ein- und Mehrphasensystemen angewandten Leistungsbegriffe. Dabei werden auch nichtsinusförmige periodische Zeitverläufe von Strömen und Spannungen zugelassen. Unter diesen allgemeinen Bedingungen werden für Ein- und Mehrphasensysteme u. a. die Definitionen für Wirk- und Blindströme vorgestellt, die bei der Lösung von Kompensationsaufgaben Anwendung finden. Die für Einphasensysteme geltenden Definitionen sind durch das Normblatt DIN 40110 Teil 1 „Wechselstromgrößen (Zweileiter-Stromkreise)“ [6] belegt. Für Mehrphasensysteme gibt es bisher keine entsprechenden allgemeingültigen Definitionen. Die hier wiedergegebenen Definitionen beruhen auf Vorschlägen von Manfred Depenbrock, die im Entwurf zu DIN 40110 Teil 2 vom April 1996 „Wechselstromgrößen (Mehrleiter-Stromkreise)“ [7] ihren Niederschlag gefunden haben.

Die Spannungen und Ströme von Mehrphasensystemen lassen sich durch eine unitäre leistungsinvariante Transformation in komplexe Raumzeiger und reelle Nullkomponenten überführen. Die mathematische Beschreibung dieser Systeme wird dadurch vereinfacht und transparenter gestaltet. Das Verfahren dieser Transformation wird für beliebige Phasenzahl m vorgestellt und auf spezielle Fälle (z. B. $m = 3$) zugeschnitten. Die Leistungsberechnung wird sowohl mit den Originalgrößen als auch mit den transformierten Größen durchgeführt. Bei nichtsinusförmigen symmetrischen Mehrphasensystemen wird die Transformation der Zeitverläufe in Kombination mit ihren Fourier-Reihen vorgenommen, wodurch eine differenzierte Betrachtung und Bewertung der einzelnen Harmonischen erreicht wird.

Die theoretischen Zusammenhänge werden in zahlreichen Anwendungsbeispielen erläutert und veranschaulicht, sodass der Leser in die Lage versetzt wird, mit den behandelten Methoden selbst erfolgreich Probleme zu lösen.

Diese Abhandlung wendet sich an Studierende und Ingenieure der Elektrotechnik, die sich über wichtige Leistungsbegriffe für Zweileiter-Stromkreise und Mehrleiter-Stromkreise sowie über die unitäre Transformation von Mehrphasensystemen in Raumzeiger und Nullkomponenten informieren wollen. Die vorgestellten Verfahren sind auf alle denkbaren Elektroenergiesysteme anwendbar.