

Vorwort

Die bei Kurzschlüssen auftretenden Ströme rufen in der Regel die stärksten Beanspruchungen in Betriebsmitteln hervor. Anlagen und Geräte müssen deshalb für solche Störungen ausgelegt werden. Dabei sind sowohl die Kraftwirkung der Ströme als auch die in den Ohm'schen Widerständen entstehende Wärme von Bedeutung. Voraussetzung für eine sichere und trotzdem wirtschaftliche Auslegung der Betriebsmittel ist demnach die möglichst genaue Kenntnis der zeitlichen Stromverläufe im Fehlerfall. Dies erklärt, dass es eine umfangreiche Literatur zur Kurzschlussstromberechnung gibt [1.1, 1.2]. Da in Energieversorgungsnetzen mit vielen Elementen und vielen möglichen Betriebszuständen eine unüberschaubare Vielfalt von Störungsabläufen denkbar ist, muss man sich bei der Kurzschlussstromberechnung auf bestimmte Fehlerfälle beschränken. Um die Auswahl der zu betrachtenden Fälle nicht dem planenden Ingenieur zu überlassen bzw. aufzubürden, ist es notwendig, diese in Regelwerken festzulegen. Wegen der Beschränkung der Fälle, die zwangsläufig mit einer Verallgemeinerung verbunden ist, bieten sich Modellvereinfachungen in den Elementen und in der Struktur des Netzes an. Dies hat aber wiederum einen Einfluss auf die anzuwendenden Rechenverfahren.

Um dem Planungsingenieur Sicherheit zu geben, wurden in der Bestimmung DIN VDE 0102 Kurzschlussstromberechnung die Verfahren zur Berechnung von Kurzschlussströmen festgelegt. Auf diese Bestimmung [1.3, 1.4, 1.5, 1.6] bezieht sich das vorliegende Buch. In einer Norm können weder die physikalischen Grundlagen noch die Hintergründe, die zu bestimmten Festlegungen geführt haben, angegeben werden. Deshalb sollen hier Verständnis für die Grundlagen der Kurzschlussstromberechnung geschaffen und Hinweise zur Anwendung der VDE-Bestimmung gegeben werden. Dies wird in drei Teilen erfolgen.

Der Teil 1 liefert die Grundlagen zur Modellbildung und mathematischen Behandlung. Für ihn ist Prof. Nelles verantwortlich. Im Teil 2 erklärt Prof. Balzer, der stellvertretender Vorsitzender der zuständigen VDE-Kommission und Chairman von IEC 71 WG 1: Short circuit calculation ist, die Hintergründe, die zu den teilweise schwer einsichtigen Modellen und Rechenverfahren führten. Dabei weist er auch auf bestimmte Probleme hin, die beim Umgang mit den Bestimmungen auftreten können. Dr. Tuttas diskutiert im Teil 3 die Auswirkungen der Kurzschlussströme. Der Anhang, Teil 4, mit Daten von Betriebsmitteln wurde von Prof. Balzer erstellt. Weiterhin werden in Kapitel 5 Links zu Demonstrationsversionen von zwei Anwendungsprogrammen vorgestellt, mit denen Kurzschlussstromberechnungen durchgeführt werden können.

Schließlich sei noch ein Wort des Dankes ausgesprochen. Am Lehrstuhl für Elektrische Energieversorgung der Technischen Universität Kaiserslautern hat Frau Klein die Schreibaufgaben und Herr Fehrenz das Zeichnen der Bilder für den Beitrag von Prof. Nelles übernommen. Eine solche Unterstützung setzt einen besonderen Einsatz auch von Freizeit voraus. Hierfür dankt der Autor. Herrn Dr. Taumberger sei für die Durchsicht und Herrn Gernandt für die Erstellung der Bilder des zweiten Abschnitts gedankt.

Der Text in den Kapiteln 1 bis 3 ist so aufgebaut, dass jedes Kapitel alleine gelesen werden kann. So ist insbesondere der Leser, dem es nur um die richtige Anwendung der Vorschriften geht, gut beraten, mit Kapitel 2 zu beginnen.

Das vorliegende Buch ist kein Ersatz für die VDE-Bestimmung, sondern es liefert nur Erläuterungen. Maßgebend für eine Kurzschlussstromberechnung sind in jedem Fall die zuständigen Bestimmungen und Normen.

Januar 2009

G. Balzer
TU Darmstadt

D. Nelles
TU Kaiserslautern

C. Tuttas
TU Kaiserslautern