

kurzschluß S—E müßte der Schalter S_2 umgeschaltet werden. Die zwei anderen Verbindungsmöglichkeiten durch den Schalter S_1 erhält man durch zyklische Phasenvertauschung der Anschlüsse in der Folge $R \rightarrow S \rightarrow T$. Mit dem Stufenschalter S_3 kann man dem Schutz die gewünschte Kurzschlußentfernung angeben (in sekundärer Schleifenreaktanz

ausgedrückt von 0...13 Ohm). Schließlich ist noch ein Anschluß für einen Zeitmesser zur Kontrolle der Auslösezeiten vorgesehen. Da die Arbeitsweise, insbesondere die Messung, bei dreipoligem Kurzschluß die gleiche wie bei zweipoligen Fehlern ist, konnte auf einen sonst notwendigen Drehstromaufbau der Prüfeinrichtung verzichtet werden.

Der neue Hochleistungs-Spannungsableiter

Von E. R. Benda, Siemens & Halske AG., Zentrallaboratorium.

Die empfindlichen Apparate der Fernmelde-technik, die auf kleinste Ströme und Spannungen ansprechen, erfordern naturgemäß einen sorgfältigen Schutz gegen höhere Fremdspannungen. Bei Freileitungen können solche Fremdspannungen in den Leitungen entstehen durch Influenz oder Induktion von atmosphärischen Entladungen oder auch durch direkten Blitzschlag, ferner durch unmittelbare Berührung mit Starkstromleitungen sowie durch Influenz oder Induktion von Starkstromleitungen. Ein direkter Blitzschlag hat meist Zerstörungen zur Folge, man kann die Gefährdungen daher nur dadurch vermeiden, daß man die Leitungsgestänge an zahlreichen Punkten mit Blitzableitern ausrüstet. Die übrigen geringeren Energien dagegen lassen sich durch geeignete Bemessung der Schutzapparate beherrschen. Fernmeldekabel bedürfen überhaupt keines Schutzes; hier fallen die Gefährdungen durch atmosphärische Vorgänge fast völlig fort — einige direkte Blitzschläge wurden allerdings in den letzten Jahren in gebirgigem Gelände beobachtet — und es bleibt lediglich die elektromagnetische Induktion von benachbarten Starkstromleitungen bestehen. Man pflegt die Isolation der Kabeladern und der Abschlußapparate für die höchste zu erwartende Spannung reichlich zu bemessen und kann daher auf Sicherungen ganz verzichten. Bei Freileitungen dagegen muß man für die nicht vorher bekannten

Spannungen und Ströme einen kombinierten Schutz aus Spannungs- und Stromsicherungen verwenden.

Bild 1 zeigt als Beispiel eine bei der Deutschen Reichspost heute übliche Sicherungsanordnung. Sie

sollen in diesem Falle die folgenden Aufgaben erfüllen:

Der Grobspannungsableiter soll Entladungen hoher Spannung zur Erde ableiten. Da nicht allzu genau auf eine bestimmte Spannung eingestellt zu werden braucht, kann er als verhältnismäßig robuste Luftfunkenstrecke ausgebildet werden und auch größere Stromstärken für kurze Zeit ableiten. Bei den Siemens-Sicherungssystemen ist der Grobspannungsableiter als kräftige Stellschraube gegenüber der Erdplatte unmittelbar am Sicherungssockel angebracht.

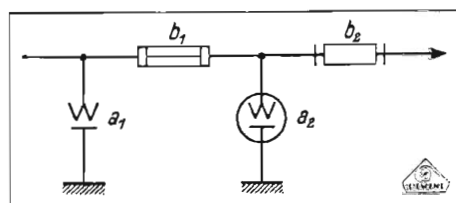
Die Grobstromsicherung soll nicht nur die Apparate, sondern auch den Feinspannungsableiter vor übermäßigen Strömen schützen. Die Bemessung scheint zunächst mit 8 A etwas sehr reichlich. Man hat jedoch im Betrieb die Beobachtung gemacht, daß Sicherungen für niedrigere Stromstärken sehr häufig durch atmosphärische Entladungen durchbrennen. Um die Zahl der Betriebsunterbrechungen zu begrenzen, nimmt man es in Kauf, daß bei Sicherung mit höherer Stromstärke die Spannungsableiter mehr gefährdet werden.

Der Feinspannungsableiter soll Spannungen zwischen 350 und 2500 V zur Erde ableiten. Er wird schon seit längerer Zeit als sogenannter Luftleerblitzableiter ausgeführt; gemeint ist damit eine Gasentladungstrecke unter verringertem Gasdruck. Die an ihn zu stellenden Anforderungen werden im folgenden ausführlich besprochen.

Die Feinstromsicherungen schließlich mit 0,3 A Durchbrennstromstärke sollen die Apparate selbst vor Überlastung durch Restströme schützen.

In ähnlicher Weise sind fast alle Sicherungsanordnungen für Fernmeldeapparate aufgebaut. Gelegentlich werden Grobsicherungen zu 3 und 5 A und auch Spannungsableiter zu 600 und 1400 V verwendet.

Der wichtigste Teil der ganzen Sicherungsanordnung ist der Feinspannungsableiter. Ursprünglich als Luftfunkenstrecke aus zwei Kohlenstücken mit durchbrochener Glimmerzwischenlage ausgeführt, wurde er dann als Gasentladungstrecke unter vermindertem Gasdruck mit Kohleelektroden ausgeführt. Diese ersten sogenannten Luftleerblitzableiter be-



a_1 = Grobspannungsableiter, etwa 2500 V, a_2 = Feinspannungsableiter, 150 V, b_1 = Grobstromsicherung, 8 A, b_2 = Feinstromsicherung, 0,3 A.

Bild 1. Normaler Leitungsschutz der Deutschen Reichspost.

besteht aus einem für etwa 2500 V eingestellten Grobspannungsschutz, einer Grobsicherung für 8 A, einem Feinspannungsableiter für 150 V und einer Feinsicherung für 0,3 A. Die einzelnen Sicherungs-