

Die neue Technische Empfehlung Nr. 8 der Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen "Anleitung zur rechnerischen und messtechnischen Ermittlung der Reduktionswirkung von Kompensationsleitern"

Autor(en): **Gampenrieder, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des
Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de
l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des
Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **71 (1980)**

Heft 2

PDF erstellt am: **07.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-905201>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

trotzdem nicht vermeiden lassen. Als Grundlage dienen die VDE-Vorschriften VDE 0228 und 0845.

In mehreren Tafeln sind die möglichen Schutzmassnahmen bei Langzeit- und Kurzzeitbeeinflussung zusammengestellt. Damit die Rechenarbeiten für LARZA in Grenzen gehalten werden, findet dieser nur Berücksichtigung bei Kabeln mit mehr als 200 Doppeladern und nur bei Haupt- und Ortsverbindungskabeln; das Verzweigungskabelnetz wird ausgeschlossen.

Aus Gründen der Blitzgefährdung soll u. a. bei Neuanlagen in Ergänzung der bestehenden VDE-Vorschriften bei Näherungen von Fernmeldekabeln zu Erdungsanlagen von Hochspannungsmasten ein Abstand von 15 m nicht unterschritten werden, wenn es sich um Kabel mit mehr als 800 Doppeladern handelt und dieser Mast zu einer Leitung mit einer Nennspannung von 110 kV und darüber gehört. Es werden nur Maste betrachtet, die Bauwerke, Bäume und Bodenerhebungen in der Umgebung mehr als 30 m überragen.

Bei zentralem Schutz durch Ableiter können Spannungen noch bis zum Teilnehmer entstehen – aber auch dort sind nach VDE 0228, Tafel 1, die zulässigen Grenzwerte der Spannungen gegen Erde einzuhalten. Das um so mehr, als die Deutsche Bundespost in zunehmendem Masse für ihre Fernsprechteilnehmer Zusatzgeräte – wie Anrufbeantworter, Datengeräte u. a. m. – anbietet, für die ein Netzanschluss erforderlich ist. Damit ist eine Personengefährdung und auch eine Sachgefährdung nicht auszuschliessen. Berechnungsmethoden werden angegeben und durch Beispiele erhärtet.

Die bisherigen Abschnitte über das Einführen von Fernmeldekabeln in Kraft- und Umspannanlagen sind wesentlich gestrafft und gekürzt worden, weil diese Fälle sehr selten sind und obendrein Schutzvorkehrungen in jedem Falle zu treffen sind.

4. Zusammenfassung

Diese Empfehlung, die für die Deutsche Bundespost besondere Bedeutung besitzt, ist gegenüber der noch gültigen Empfehlung in Inhalt und Form wesentlich umgestaltet worden. Neue Erkenntnisse und der gegenwärtige Stand der Technik sind eingearbeitet worden. Es wurde versucht, mögliche Schutzmassnahmen in Tabellenform darzustellen; wo Rechnungen nötig sind, sind Berechnungsmethoden angegeben worden. Es bleibt zu hoffen, dass die Anwender davon Nutzen haben werden.

Literatur

- [1] *Wartmann, H.*: Die elektrische Beeinflussung des Netzes der Deutschen Bundespost durch Leitungen der Elektrizitätsversorgung und ihre Auswirkungen auf die Ausführungsebene des Fernmeldewesens. *Elektrizitätswirtschaft* 75(1976)19, S. 570...572.
- [2] *Illgen, M.*: Die Ausnutzungsmöglichkeit des LARZA. *Elektrizitätswirtschaft* 75(1976)19, S. 616...619.
- [3] VDE 0228 Teil 1/7. 75: VDE-Bestimmungen für Massnahmen bei Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Starkstromanlagen. Teil 1, Allgemeine Grundlagen.

Adresse des Autors

M. Illgen, Dipl.-Ing., Fernmeldetechnisches Zentralamt, Postfach 5000, D-6100 Darmstadt.

Die neue Technische Empfehlung Nr. 8 der Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen «Anleitung zur rechnerischen und messtechnischen Ermittlung der Reduktionswirkung von Kompensationsleitern»

Von R. Gampenrieder

1. Zielsetzung der Technischen Empfehlung Nr. 8 (TE 8)

Es wird die demnächst erscheinende Technische Empfehlung Nr. 8, «Anleitung zur rechnerischen und messtechnischen Ermittlung der Reduktionswirkung von Kompensationsleitern», der Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen aus der Sicht des Anwenders kurz vorgestellt.

Die TE 8 befasst sich mit der Wirkung von Kompensationsleitern bei induktiver und ohmscher Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Starkstromanlagen. Als Kompensationsleiter werden in diesem Zusammenhang alle mehrfach, jedoch mindestens zweifach geerdeten Leiter bezeichnet, in denen im Beeinflussungsfall ein Strom fliesst, der das Feld der beeinflussenden Anlage schwächt.

Die TE 8 soll ein Hilfsmittel dazu sein, die Reduktionswirkung von Kompensationsleitern in der Umgebung starkstrombeeinflusster Fernmeldeanlagen mit angemessenem Aufwand rechnerisch bzw. messtechnisch zu ermitteln und das Verständnis für die verschiedenen Beeinflussungsfälle zu erleichtern. Ausserdem werden Verfahren zur Bemessung metallener Kabelmäntel beschrieben, d. h. Möglichkeiten

angegeben, wie sich die magnetisch wirksame Bewehrung von Fernmeldekabeln berücksichtigen lässt.

In diesem Zusammenhang möchte ich auf Referate von Herrn Illgen und Herrn Dr. Tischer verweisen, welche auf den Internationalen Schiedsstellentagungen 1969 in Hamburg und zuletzt 1976 in Darmstadt gehalten wurden [1]. Sie machten mit den Schwerpunkten aus dem Inhalt der vorliegenden TE 8 bekannt.

2. Kompensationsleitertypen

In der Praxis trifft man überwiegend folgende Kompensationsleiter an:

- Metallene Mäntel von Fernmelde- und Starkstromkabeln
- Erdseile von Starkstromfreileitungen
- Fahrschienen von Bahnen
- Metallene Gas-Wasser-Leitungen und Pipelines
- Bänderder und Bodenseile

Ihre Berücksichtigung setzt zumindest bei der *rechnerischen* Ermittlung der Reduktionswirkung voraus, dass man deren Lage und Beschaffenheit kennt. Dies ist bei einigen der vorher genannten Kompensationsleiter unschwer zu bewerkstelligen. Als Beispiel sei folgender einfacher Beeinflussungsfall erwähnt:

Starkstromfreileitung oder -kabel und Fernmeldekabel. Die Daten des beeinflussenden und des beeinflussten Systems enthalten ebenfalls die Werte der damit verknüpften systemeigenen Kompensationsleiter. Eine Berechnung ist leicht durchzuführen. Schwieriger wird dies schon, wenn beispielsweise mehrere Fernmeldekabel dicht gepackt beieinanderliegen. Wie kann man hier den resultierenden Reduktionsfaktor ermitteln oder umgekehrt, welchen Reduktionsfaktor soll ein zusätzlich zur Verlegung gelangendes Fernmeldekabel haben, damit eine bestimmte Gesamtreduktionswirkung des Systems der verlegten Kabel erreicht wird? Wie berücksichtigt man die magnetische Bewehrung eines Fernmeldekabels oder eines Kompensationsleiterbündels?

3. Inhalt der TE 8

Aus der Vielzahl von Beeinflussungsmöglichkeiten mit mehrfach geordneten Kompensationsleitern werden als häufig vorkommende Beispiele die Fälle «Rohrleitung» und «Bandender oder Bodenseil» näher behandelt. Gerade im erstgenannten Fall will die TE 8 in der rechnerischen Behandlung dieses Beeinflussungsfalles der in Bearbeitung befindlichen TE7 Unterstützung gewähren.

All diese Fragen, gestellt aus der Praxis, versucht die TE 8 in Form von rechnerischen Anleitungen zu beantworten, wobei im Verlaufe der Arbeit klar wurde, dass – mangels eines speziellen Lehrbuches auf diesem Gebiet – zwar der Praktiker beraten werden soll, der theoretisch Interessierte andererseits aber neben den fertigen Formeln auch genügend Hintergrund und die mathematischen Zusammenhänge finden sollte.

Berechnungen können also nur dort angestellt werden, wo die entsprechenden Daten zur Verfügung stehen. Denkt man an Beeinflussungsfälle im großstädtischen Bereich, so wird sofort klar, dass zwar hier die Kompensationsleiter beim Beeinflussungsgeschehen eine dominierende Rolle spielen, aber im Regelfall der Berechnung kaum zugänglich sind, da Anzahl, Verlauf und technische Parameter der Kompensationsleiter unbekannt bleiben.

Hier ist vorzugsweise die *messtechnische* Ermittlung der Reduktionswirkung von Kompensationsleitern am Platz. Der

bei Messungen ermittelte Umweltreduktionsfaktor – ich berichtete bei der letzten Internationalen Schiedsstellensitzung in Darmstadt über Messungen bei der Bayernwerk AG [2] – enthält in Summe die reduzierende Wirkung aller Kompensationsleiter; er beinhaltet darüber hinaus aber auch alle Abweichungen von den vorgegebenen Rechenwerten der in der Praxis nur schwer bestimmbar Parameter, wie spezifischer Bodenwiderstand, Erdkreisinduktivitäten und zwischen den Leitern vorhandene Gegeninduktivitäten.

Es ist bekannt, dass die in einem Fernmeldekabel gemessene induzierte Längsspannung durch unbekannte Kompensationsleiter bereits wesentlich reduziert sein kann. Dies bedeutet aber, dass bei der Dimensionierung einer Schutzmassnahme, beispielsweise bei Verlegung eines zusätzlichen Fernmeldekabels zu einer bereits vorhandenen Kabelgruppe, die Berücksichtigung des nur kabelbezogenen Reduktionsfaktors zu unzureichenden Ergebnissen führen kann. Oder anders ausgedrückt: Bei der Dimensionierung von Schutzmassnahmen, die auf einer Leitwertverbesserung beruhen, muss auch die Wirkung der umliegenden Kompensationsleiter berücksichtigt werden, damit man nicht zu falschen Ergebnissen kommt.

Da gerade für den Praktiker die messtechnische Behandlung der Schutzwirkung von Kompensationsleitern besonders wichtig ist, wird in der neuen TE 8 ausführlich darauf eingegangen.

Sie enthält Kapitel über die Messung unbekannter Paralleleitwerte bei ausgelegten Kabeln; über Messungen an Anlagen im Gelände sowie über Vorausmessungen für geplante Anlagen. Entsprechende Schaltschemata für die Messanordnung und Tafeln für deren Auswertung sollen Verständnis und Anwendbarkeit erleichtern.

Besonderes Augenmerk wurde schliesslich auf eine umfangreiche Beispielsammlung gelegt, da dies unseres Erachtens entscheidend dafür sein dürfte, ob die neue TE 8 in der Praxis angenommen werden wird.

Literatur

- [1] M. Illgen: Die Ausnutzungsmöglichkeiten des Larza. Elektrizitätswirtsch. 75(1976)19.
- [2] R. Gampenrieder: Die Bestimmung des Umgebungsreduktionsfaktors durch Vergleich von gemessenen und berechneten Beeinflussungsspannungen. Elektrizitätswirtsch. 75(1976)19.

Adresse des Autors

R. Gampenrieder, Dipl.-Ing., Bayernwerk AG, D-8000 München.