Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 71 (1980)

Heft: 2

Artikel: Neubearbeitung der Technischen Empfehlung Nr. 3 der Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen

Autor: Illgen, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-905200

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

– Einsatz von MOS-Bausteinen mit (isolierten) Gate-Eingängen und strahlungssicherer Kapselung

– Eventuell Kompatibilität mit anderer Logik und Schutz durch optoelektronische Kopplung sicherstellen

– Trennung aller ein- und ausgehenden Leitungen und insbesondere der Leitungen für Versorgungsspannung und Signalführung

6. Überlegungen zum Einsatz von Schutzmassnahmen gegen Beeinflussung

Die Anwendung dieser Schutzmassnahmen und -schaltungen bedarf für jeden Fall sorgfältiger Überlegung und eines technisch-wirtschaftlichen Kompromisses, da ein 100 %-Schutz sehr kostspielig ist. Hinsichtlich der Kurzzeitbeeinflussung wird immer eine Restfehlerwahrscheinlichkeit verbleiben. Ein hochwertiger Schutz muss allein aus Kostengründen in elektronischen Geräten, zentralen Baugruppen oder wichtigen Speichereinheiten vorbehalten bleiben. Andere Baugruppen und Geräte können einer geeigneten Spannungsfestigkeit genügen, die jedoch angesichts der Beeinflussung zumindest bei 1500 V ohne integrierte Schutzelemente liegen soll. CCITT hat hierzu auch eine Prüfwelle festgelegt, die die Zeiten 10/700 µs realisiert.

Literatur

[1] CCITT-Doc 1/V 1975 (Siemens).

[2] CCITT-Doc 5/V 1977 (ITT).

[3] FET Circuit Destruction Caused by Electrostatic discharge IEEE Transaction on Electron.

[4] *N. Klein* und *H. Gafni:* The maximum dielectric strength of thin silicon dioxide films.

[5] *Livingstonde A.W.:* The design and evaluation of integrated surge protectors for the p-channel metal gate MOS process. Research Department Report No. 535 (1976).

[6] General Electric Semiconductor Products: Transient voltage suppression manual (1976).

[7] *Saito Anayama* and *Shikame:* Reliability and failure analysis of semiconductor integrated logic circuits. Review of Electrical Comm. Labs (Japan), Vol. 21, 5–6, 1973 S. 339...349.

[8] *R. Bäuerlein* und *M. Kobale:* Strahlenbeeinflussung von Bauelementen der Elektronik. Internationale Elektronik Rundschau 23 (1969) 3 S. 64–66.

[9] *Francis de la Moneda, David E. Debar, Kenneth P. Stuby* and *Claude L. Bertni:* Hybrid Protective Device for MOS-LSI Chips. IEEE Transactions on parts, Hybrids and Packaging, Vol. PHP-12, No. 3, September 1976.

[10] Bell Labs: EMP engineering and design principles. Bell 1975, Chapter 7.

Adresse des Autors

A. Silberhorn, Postoberrat, Fernmeldetechnisches Zentralamt, Postfach 5000, D-6100 Darmstadt.

Neubearbeitung der Technischen Empfehlung Nr. 3 der Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen

Von M. Illgen

1. Einleitung

Die Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen (SfB) der Bundesrepublik Deutschland erstellt neben der Behandlung aktueller Beeinflussungsprobleme technische Empfehlungen, die dem Anwender von Schutzmassnahmen praktikable Lösungsmöglichkeiten in die Hand geben sollen. Man muss davon ausgehen, dass in den letzten Jahren auf der Energieseite gewaltige Zuwachsraten – Netzerweiterungen und Stromerhöhungen – zu verzeichnen sind und dass auf der Fernmeldeseite mit dem Übergang von der konventionellen Vermittlungstechnik zur Elektronik die Empfindlichkeit der Bauelemente ganz wesentlich gestiegen ist.

Hier einen Konsens zwischen den beteiligten Partnern zu finden, ist Aufgabe der SfB, deren Ergebnis sich u. a. in der Technischen Empfehlung Nr. 3 (TE 3) niederschlagen wird. Genauso wie der Abnehmer elektrischer Arbeit von den Elektrizitätswerken eine gesicherte Stromversorgung verlangt, so möchte auch der Fernmeldekunde der Deutschen Bundespost ein einwandfrei funktionierendes Fernmeldesystem jederzeit benützen können.

2. Veränderung im letzten Jahrzehnt

Seit Beginn der 60er Jahre ist die Deutsche Bundespost – zuerst langsam, jetzt ausschliesslich – dazu übergegangen, genau wie die anderen Versorgungsunternehmen, statt des «erdfühligen» Bleikabels Fernmeldekabel mit isolierender Aussenhülle (PE oder PVC) zu verlegen. Damit hat man sich der Möglichkeit entsagt, an jeder beliebigen Stelle des Fernmeldenetzes, wenn erforderlich, eine Betriebs- oder Schutzerdung vorzusehen. Die Schutzmassnahmen werden aufwendiger. Wegen des Fehlens niederohmiger Erdungen ist in vielen Fällen der zentrale Einsatz von Überspannungsableitern (ÜsAg) in Frage gestellt; unter Umständen sind kostenaufwendige Erdungsanlagen erforderlich.

Der Reduktionstransformator als passives Schaltelement wird bei der DBP nicht mehr eingesetzt. An seine Stelle ist für Dauerbeeinflussung der Aktive Reduktionsschutz (ARS) getreten. Der ARS mit seinem Ankoppeltransformator und dem Breitbandverstärker ermöglicht auch das Kompensieren höherer Frequenzen, wie sie durch oberwellen-«verseuchte» Starkstromnetze in die Fernmeldeleitungen eingekoppelt werden.

Schwierigkeiten treten weiterhin auch bei Näherungen von Fernmeldekabeln an Erdungsanlagen höherer Bauwerke (z. B. Hochspannungsmaste) bei atmosphärischen Entladungen auf. Die Spannungen werden vorwiegend kapazitiv in den unter der Isolierhülle befindlichen Metallschirm eingekoppelt und erreichen zwischen Mantel und Kabelseele im allgemeinen höhere Werte als beim «erdfühligen» Kabel.

Um die Schutzmassnahmen wirtschaftlich zu gestalten, hat man sich entschlossen, unter bestimmten Voraussetzungen den «latenten Adernreduktionsfaktor bei Zündern der Ableiter» (LARZA) gezielt anzuwenden.

3. Neuerungen

Trotz der zunehmenden Schwierigkeiten beim Festlegen eines optimalen Schutzes sollte der Anwender weitgehend nach Art eines Kochrezeptes die Schutzmassnahmen auswählen können. Zusätzliche Berechnungen für die Spannungen an den Endeinrichtungen, für den LARZA und für den Abstand zu Erdungsanlagen höherer Bauwerke werden sich

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 Ausnutzmöglichkeit 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
- Banderder und Bodenseile