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: 68 (1977)

Heft: 12

Rubrik: Technische Mitteilungen = Communications de nature technique

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: 08.12.2025

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

sen. Im Sinne eines – sicherlich gangbaren – Kompromisses kann dem einen oder anderen Mitglied zugestanden werden, dass es in seiner nationalen Norm über ein bestimmtes Gebiet, ein bestimmtes Produkt, eine eigene, vom allgemeinen Einverständnis abweichende technische Bestimmung festhält. Solche Abweichungen müssen aber von der Generalversammlung explizite genehmigt werden. Auf dem Gebiete der Schütze und Schalter und verwandter Gebiete nehmen nun aber die von den verschiedenen Mitgliedern angemeldeten Sonderzüglein mehr Platz ein als die Norm selbst. Eine Zustimmung wäre ein falscher Kompromiss gewesen; die Dokumente wurden den zuständigen Technischen Komitees zur Neubearbeitung zurückgewiesen. Dies zeigt immerhin, dass der Wille zur Harmonisierung langsam aber sicher manifest wird.

– Verschiedene Technische Gremien des CENELEC haben grundsätzliche Fragen gestellt. Ein Eingehen in diese zum Teil sehr aufschlussreichen Diskussionen ist hier leider nicht möglich. Für Auskünfte stehen das Sekretariat des CES und seine Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

Die nächste Mitgliederversammlung wird im Oktober dieses Jahres in Wien stattfinden. *JC*

Technische Mitteilungen – Communications de nature technique

Verteilung und Umformung der elektrischen Energie
Distribution et transformation de l'énergie électrique

Nieder- und Mittelspannungsnetze mit hochohmig geerdetem Nullpunkt

621.316.99

[Nach *W. C. Bloomquist, K. J. Owen, R. C. Gooch:* High-Resistance grounded Power Systems – Why not? IEEE Trans. IA-12(1976)6, S. 574....579]

Für ein hochohmig geerdetes Netz gilt als Definition, dass der durch den Nullpunktwiderstand begrenzte Erdschlußstrom nur wenig grösser sein soll als der gesamte Ladestrom des Netzes gegen Erde, so dass ein Auslösen des Erschlußschutzes in der Regel ausbleibt. Diese Erdungsart findet bevorzugte Anwendung bei Dreiphasen-Dreileiternetzen für Nieder- und Mittelspannung, neuerdings auch bei Industrienetzen mit thyristorgespeisten Antrieben, wobei der Erdschlußstrom auf 15 A begrenzt wird, um unerwünschtes Durchbrennen von Sicherungen oder Beschädigung von Schaltzellen durch Lichtbögen zu vermeiden.

Vorteile der hochohmigen Nullpunkterdung: Ein erster Erdschluss erlaubt, das Netz weiter in Betrieb zu halten oder nach Bedarf abzuschalten; es treten keine Erdschlussüberspannungen auf; Erdschluss-Fehlerstellen lassen sich rasch und leicht ermitteln; der Netzbetrieb ist sicherer und stabiler, da weniger Störungen mit Erdschlusslichtbögen zu erwarten sind; auch die schwerwiegenden Fälle von Überspannungen zufolge intermittierendem Erdschluss oder durch übersättigte Spannungswandler hervorgerufene Ferroresonanz werden vermieden.

Beim symmetrischen und symmetrisch belasteten Netz liegt der Nullpunkt des Dreiphasensystems auf Erdpotential. Bei Erdschluss einer Phase sind die über die Erdkapazitäten der beiden nicht betroffenen Phasen abfliessenden Ströme nicht um 120°, sondern nur um 60° phasenverschoben. Daraus resultiert als Vektorsumme ein gesamter Strom über die Erdschlußstelle vom dreifachen Wert des der Sternspannung entsprechenden kapazitiven Ladestromes einer Phase.

Gemäss Definition der IEEE gilt für eine Netzerdung durch hochohmigen Widerstand die Bedingung $R_0 \leq X_{C0}/3$ mit X_{C0} als Reaktanz der Erdkapazität C_0 einer Phase. Zur Bestimmung des Wertes von R_0 ist somit die Ermittlung von C_0 entweder durch Netzversuch oder durch Berechnung aus den Leiterdaten erforderlich. Anhaltspunkte für die Grössenordnung von R_0 liefert die Annahme eines Stromwertes in R_0 von 250...600 mA pro 1000 kVA Netzbelastung je nach Höhe der Netzspannung.

Ob bei einpoligem Erdschluss der ungestörte Netzbetrieb ohne Auslösen des Erdschlußschutzes aufrechterhalten werden darf, hängt von der Höhe des zugelassenen Erdschlußstromes an der Fehlerstelle ab, der z. B. für ein 13,8-kV-Netz unter 10 A bleiben soll. *M. Schultze*

Mess- und Prüftechnik
Technique de la mesure et des essais

Elektrizitätszähler mit elektronischen Bauelementen

621.317.785 : 621.382

[Nach *H. Hochrainer:* Elektrizitätszähler mit elektronischen Bauelementen. Elektrotechnik und Maschinenbau 93(1976)12, S. 539...549]

Der Wunsch nach höherer Genauigkeit und grösserer Unabhängigkeit von verschiedenen Einflussgrössen führte dazu, die bisherigen, nach dem Ferrarisprinzip gebauten Induktionszähler durch Verwendung von elektronischen Bauelementen weiter zu verbessern. Dies brachte nicht nur eine Erhöhung der Messgenauigkeit bei der Registrierung der elektrischen Arbeit, sondern nach dem Wegfall besonders empfindlicher mechanischer Bauelemente, wie beispielsweise des ständig umlaufenden Rotors des Induktionszählers mit seiner subtilen Lagerung, auch die Unabhängigkeit von Frequenz- und Spannungsschwankungen und von der Lage des Zählers sowie schliesslich einen geringeren Leistungsverbrauch. Entsprechend den Fortschritten der Halbleitertechnik zeichnen sich drei verschiedene Entwicklungsrichtungen ab, nämlich das Leistungsintegrations-, das Stromintegrations- und das Koinzidenzverfahren.

Beim Leistungsintegrationsverfahren werden die Momentanwerte von Strom und Spannung einem elektronischen Multiplikator zugeführt, der das Produkt $u \cdot i$ in einen proportionalen Gleichstrom umsetzt. Dieser wird in eine proportionale Impulsfrequenz umgewandelt. Bei jedem eintreffenden Impuls schaltet ein Schrittmotor ein Zählwerk um einen Schritt weiter, womit über eine entsprechende Zeit die verbrauchte elektrische Arbeit in kWh angezeigt wird.

Beim Stromintegrationsverfahren wird zunächst der Strom allein integriert, nach Erreichung einer bestimmten Ah-Zahl ein Impuls erzeugt und dann eine Multiplikation mit dem proportionalen Wert der Spannung bewerkstelligt. Hierbei kann, je nachdem, ob man den Stromeffektivwert oder den Wirkstromanteil zur Integration heranzieht, ein Schein- oder Wirkverbrauchszähler realisiert werden.

Das Koinzidenzverfahren beruht darauf, dass zwei miteinander zu multiplizierende Grössen in eine Impulsform umgewandelt werden können, wobei das Verhältnis der Impulsdauer zur Impulsperiodendauer der Messgrösse genau proportional ist. Die Auszählung der Koinzidenzzeiten ergibt ein Mass für das Produkt beider Grössen und kann durch eine geeignete Torschaltung durch genaue zeitproportionale Messimpulse ermittelt werden.

Für eine künftige Entwicklung ist es denkbar, dass das bei allen drei Verfahren verwendete «klassische» Zählwerk durch Verrechnungszähler mit LED-Elementen ersetzt werden kann. Dabei sind für die Speicherung des Zählerstandes noch gewisse Probleme bei einem allfälligen Netzausfall zu lösen. *E. Müller*