

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: 23

Artikel: Der Einfluss des elektrischen Feldes unter Leitungen auf den Menschen = Les effets sur l'homme des champs électriques sous les lignes

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-905326>

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: 12.07.2025

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

230/400 V als Einheitsspannung für die allgemeine Versorgung mit elektrischer Energie

Nicht mehr so viele Leute erinnern sich an die Verhältnisse in der Schweiz kurz nach dem Ersten Weltkrieg, d. h. rund vierzig Jahre nach Inbetriebnahme der ersten elektrischen Beleuchtung in der Schweiz, als nach der Statistik des SEV zwischen 100 und 750 V 36 wesentlich verschiedene Niederspannungswerte in Anwendung waren [1].

Allgemeinste Verbreitung hatten:

– 500 V für Kraftzwecke, in der Regel als Drehstromdreileiter-Netze

– 250/145 V sowie 220/125 V, wobei die verkettete Spannung hauptsächlich für Kraftzwecke und die Phasenspannung für Lampen und Kleinapparate zur Anwendung gelangten.

Wir kennen heute in der Schweiz praktisch nur noch die Einheitsspannung 220/380 V. Dies als Ergebnis von Bestrebungen [2] des SEV, Anfang der zwanziger Jahre, Normen für Spannungswerte einzuführen. Seit der Inkraftsetzung dieser Normen ist man auch international nicht untätig geblieben. Dass man dabei nicht weltweit auf einen Nenner gekommen ist, dürfte allgemein bekannt sein. Wenn nun die Vielfalt der Spannungswerte weltweit auf wenige Werte herabgesetzt werden konnte, bilden beim heutigen Handels- und Reiseverkehr auch die letzten Unterschiede noch ein Hemmnis, das der Wirtschaft Kosten verursacht, die heute in keiner Weise mehr zu rechtfertigen sind. So war es naheliegend zu prüfen, ob es möglich wäre, die nahe beieinanderliegenden Werte von 220/380 V und 240/415 V durch einen einzigen Wert zu ersetzen. Dieses Problem wurde bereits 1961 an der Generalversammlung der CEI in Interlaken, während der Revision der 4. Auflage der CEI-Publikation 38, hervorgehoben. Anlässlich einer Sitzung des CE 8 im September 1972 kam man zum Schluss, dass eine Einigung aller Voraussetzungen nach nur auf einen Mittelwert von 230/400 V möglich sei. Dieser Mittelwert erschien dann zum ersten Mal in der Änderung 1, August 1977, zur 5. Auflage (1975) der CEI-Publikation 38. Inzwischen hat man sich im Rahmen des CE 8 einigen können, den Vorschlag zu unterbreiten, anstelle der beiden bekannten Werte 220/380 V und 240/415 V in Zukunft nur noch einen einzigen Wert, und zwar 230/400 V, in der CEI-Publikation 38 aufzuführen [3].

Man mag sich nun fragen, was mit dieser Änderung bzw. Festlegung zu gewinnen ist, nachdem über mehr als 50 Jahre hinweg nicht nur in unserem Land, sondern auch in anderen Ländern ein «einheitlicher Spannungswert» eingeführt werden konnte, der nur knappe 4½ % unter dem neu empfohlenen Wert liegt.

Wenn man die Einhaltung enger Spannungsgrenzen als Qualitätsmerkmal eines Verteilnetzes betrachtet, an das die Verbraucher praktisch formlos jedes Elektrogerät anschliessen können und sich die Elektrizitätsversorgung alle Mühe gibt, die Spannung zu halten, ergibt sich die wirtschaftliche Konsequenz, dass die in Frage kommenden Elektroapparate für immer engere Spannungstoleranzen bemessen werden. Dadurch ist es, ohne Risiko grösserer Erwärmung und damit schnellerer Alterung des einzelnen Apparates, nicht mehr

möglich, ein für 220 V gebautes Gerät auch mit 240 V zu betreiben. Eine reichlichere Bemessung dieser Apparate würde sich in höheren Materialkosten auswirken, für die keine Rechtfertigung mehr vorhanden wäre. Dazu kommt nun die Konkurrenz des sich über alle Grenzen ausdehnenden Handels, die es einem kleinen Unternehmen kaum mehr ermöglichen würde, dieselben Elektroapparate für zwei verschiedene Nennspannungen zu bauen. Diese Erkenntnis und auch, dass der grössere Teil der Weltbevölkerung auf lange Sicht als potentieller Markt für Elektroapparate aller Gattungen zu werten ist, hat nun zum Einigungsvorschlag 230 V ± 10 % geführt.

Vom Gerätemarkt aus betrachtet, heisst dies, dass Elektroapparate, die für den Betrieb in diesem Spannungsbereich bemessen sind, ohne besondere Risiken in Niederspannungsnetzen mit 220 V + 10/– 6 % oder mit 240 V + 6/– 10 % eingesetzt werden können.

Vom Augenblick an, da die Einführung einer neuen Normspannung (+ 4,55 %) beschlossen wird, sollten keine Niederspannungs-Elektrogeräte mehr für nur 220 V bemessen werden. Rechnet man für Niederspannungs-Elektrogeräte im allgemeinen mit einer durchschnittlichen Lebensdauer von 15 Jahren, so darf die Erhöhung der Verteilernetzspannung frühestens 15 Jahre nach Einführung der neuen Norm erfolgen. Auf diese Weise sollte niemand besondere Nachteile erleiden, wenn die Hersteller von Niederspannungs-Elektrogeräten rechtzeitig diese nur noch für 230 V ± 10 % bemessen.

Konsequenterweise wird auch der Wert von 660 V in 690 V zu ändern sein.

Als Reminiszenz sei hier erwähnt, dass das Norwegische Elektrotechnische Komitee bereits 1952 den Vorschlag gemacht hat, 230 V anstatt 240 V als Normwert zu bezeichnen, u. a. mit der Begründung, dass dieser Wert ja im Bereich von 240 V ± 10 % liegt.

Die Nennspannung der gegenwärtig mit 220/380 V und 240/415 V betriebenen Netze soll in Zukunft auf den empfohlenen Wert von 230/400 V geführt werden. In der Zwischenzeit soll das Spannungstoleranzband dieser Netze baldmöglichst in den Bereich 230 V ± 10 % gebracht werden. Die Verkleinerung dieses Toleranzbandes auf z. B. ± 6 % ist in einem späteren Schritt der Normung beabsichtigt.

Mit der kleinen Änderung, die an Zahlenwerten gemessen kaum hervorsticht, wird immerhin der Vorteil einer viel freizügigeren Verwendbarkeit vieler Elektroapparate ermöglicht. Noch nicht behoben ist die Differenz zu Ländern mit in der Regel 60-Hz-Netzen, wie z. B. USA, Kanada und einigen südamerikanischen Ländern, wo Einphasen-Dreileiternetze mit 120/240 V üblich sind.

Literatur

- [1] Bulletin SEV 10(1919)2, S. 27...35.
- [2] SEV-Publikation Nr. 159, 1941. Vorwort.
- [3] SEV-Publikation Nr. 3426, 1979, Fussnote 1 zu Tabelle II. Elektrizitätswirtschaft 77(1978)26, S. 920 und 921. Elektrotechn. Zeitschrift 100(1979)1, S. 49...50.

M. Witzig

Der Einfluss des elektrischen Feldes unter Leitungen auf den Menschen Les effets sur l'homme des champs électriques sous les lignes

Dank der CIGRE 1980 sieht man hier nun klarer.

Die CIGRE, Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à Haute Tension, versammelt alle zwei Jahre an ihrem Kongress in Paris Experten für elektrische Netze aus der ganzen Welt.

An der Session 1972 wurde von vier Ingenieuren aus der UdSSR ein Rapport vorgelegt, der sich erstmals mit der Frage einer eventuell bestehenden Gefahr für den menschlichen Organismus bei längeren Aufenthalten in einem elektrischen Feld, wie es unter Leitungen und in Unterwerken sehr hoher Spannung (400 kV und mehr) auftritt, befasst.

Der russische Rapport behandelte vor allem den Schutz der Arbeiter in Unterwerken. Er rief Unsicherheit in bezug auf die

On y voit maintenant plus clair grâce à la CIGRE 1980.

La CIGRE, Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques, rassemble, tous les deux ans, dans un Congrès à Paris, les experts du monde entier sur les réseaux d'énergie électrique.

C'est par un rapport présenté à la Session de 1972 par quatre ingénieurs de l'URSS qu'a été posée, pour la première fois, la question du danger éventuel que représenterait pour l'organisme humain l'exposition prolongée au champ électrique existant sous les lignes et dans les postes à très haute tension (400 kV et plus).

Le rapport soviétique traitait, en fait, de la protection des travailleurs dans les postes. Il suscita une inquiétude qui s'étendit à l'effet des champs sous les lignes à très haute tension en construction dans les pays industriels.

Wirkung des elektrischen Feldes der sich im Bau befindenden Höchstspannungsleitungen in Industrieländern hervor.

Eingehende Studien von Ärzteteams aus den USA, Schweden, BRD, England, Frankreich, Italien usw. entkräfteten in der Folge die Aussagen des Rapportes und riefen deshalb ausserhalb der technischen Kreise eine Polemik hervor.

Da im Laufe der drei letzten Jahre eine beachtliche Entwicklung beobachtet werden konnte, kamen die in den Arbeitsgruppen tätigen sowjetischen Experten schrittweise auf die ursprünglichen pessimistischen Aussagen zurück.

Anlässlich der Session der CIGRE vom August 1980 in Paris anerkannten die wichtigsten teilnehmenden Persönlichkeiten, darunter auch die sowjetischen Experten, dass «die gefährlichen Wirkungen der elektrischen Felder überschätzt worden waren». Die jetzt vorgeschlagenen kritischen Werte für ein elektrisches Feld, d.h. Grenzen, die nicht überschritten werden dürfen, liegen weit über jenen der vorhandenen Felder und lassen so eine grosse Sicherheitsmarge.

Dank der sehr offenen internationalen Zusammenarbeit im Rahmen der CIGRE fand so ein heikles technisches Problem seine Lösung.
(Pressemitteilung der CIGRE)

Des études approfondies furent alors entreprises par les équipes médicales de nombreux pays: USA, Suède, RFA, Royaume Uni, France, Italie, etc., leurs résultats infirmant ceux de la publication initiale et suscitant, de ce fait, une polémique hors des milieux techniques.

Cependant, une évolution notable était observée au cours des trois dernières années, les experts soviétiques participant aux activités des groupes de travail restreints revinrent progressivement sur les affirmations pessimistes initiales.

Enfin, lors de la Session de la CIGRE qui s'est tenue fin août 1980 à Paris, les principales personnalités présentes, parmi lesquelles des experts soviétiques, ont reconnu «les effets dangereux des champs électriques avaient été surestimés». Les valeurs critiques maintenant proposées pour les champs électriques (limites à ne pas dépasser) sont très loin au-dessus des champs existants, laissant une marge de sécurité importante.

Grâce à la collaboration internationale très ouverte et très franche au sein de la CIGRE, un problème technique difficile trouve ainsi sa solution.
(Communiqué de Presse CIGRE)