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: 73 (1982)

Heft: 23

Rubrik: Im Blickpunkt = Points de mire

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: 09.07.2025

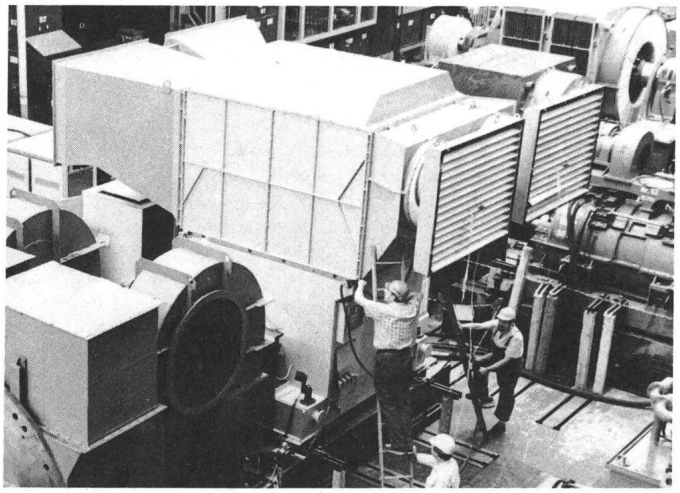
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Im Blickpunkt - Points de mire

Energie

GROWIAN-Generator auf dem Prüfstand

Noch vor Jahresende soll Growian I, die «*Gro*sse *Wi*ndenergie*an*lage», im schleswig-holsteinischen Kaiser-Wilhelm-Koog erstmals Strom liefern. Etwa 12 GWh werden dann während der folgenden langfristigen Erprobung dieses grössten «Windrades» der Welt als jährliche Stromabgabe an das öffentliche Versorgungsnetz erwartet. Mit diesem Entwicklungsprojekt sollen die grosstechnischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten der Windenergienutzung an der deutschen Nordseeküste erkundet werden. In der Maschinengondel auf der Spitze eines Turmes wird in rund 100 m



Höhe der 3-MW-Drehstromgenerator, der eigentliche Stromerzeuger, untergebracht sein, den das Bild zusammen mit dem aufgebauten Kühler im Prüffeld zeigt. Die elektrische Anlage umfasst neben dem Generator einen Umrichter und den dazugehörigen Schaltanlagen eine umfassende Leittechnik, zu der auch die Steuer- und Regeleinrichtungen zur automatischen Verstellung der beiden je 50 m langen Rotorblätter und zur Nachführung der Maschinengondel je nach Windrichtung gehören, wobei 324 t zu bewegen sind.

(Siemens-Presseinformation)

Energietechnik - Technique de l'énergie

Die Regelung von Gasentladungslampen

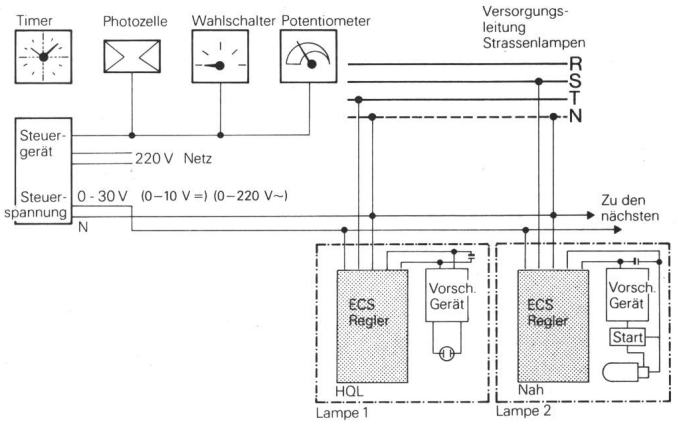
Seit es Gasentladungslampen gibt, besteht der Wunsch, diese zu regulieren. Speziell in öffentlichen Anlagen mit grossen Lichtintensitäten (Strassenkreuzungen, Tunnels, Sportplätzen usw.) können beträchtliche Energiemengen eingespart werden, indem die Lichtstärke den momentanen Bedürfnissen angepasst wird.

Bisher gab es zwei Methoden der Lichtregulierung. Einerseits werden einzelne Lampen zeitweise ausgeschaltet; dabei wird aber die Gleichmässigkeit der Beleuchtung beeinträchtigt. Anderseits besteht die Möglichkeit, den Strom mittels Zusatzdrosseln zu reduzieren; dies bedingt unterbruchfreies Umschalten und ist im Falle mehrerer Stufen recht aufwendig.

Die Elektronik bietet auch auf diesem Gebiet neue Möglichkeiten. Die *Elstrom Control System AG,* 9427 Wolfhalden, hat einen Regler entwickelt, mit dem alle Gasentladungslampen stufenlos von 10 - 100% reguliert werden können. Im Bereich 50 - 100% der Stromstärke sind Helligkeit und Energiebedarf nahezu proportional.

Der Regler umfasst einerseits das zentrale Steuergerät, das die einstellbare Steuerspannung abgibt. An den Lampen oder Lampengruppen sind anderseits kompakte Vorschaltgeräte angebracht, in denen der Lampenstrom über ein Triac geregelt wird. Von besonderer Bedeutung ist dabei der überlagerte Regelkreis, der verhindert, dass der Strom abbricht.

Da die Regelung mittels Anschnittsteuerung erfolgt, werden Stromoberschwingungen erzeugt. Messungen an Natriumhochdrucklampen 250 W wie auch an Quecksilberdampflampen 250 W haben gezeigt, dass die Grenzwerte nach CENELEC Norm



EN 50006 bei weitem nicht erreicht werden. Beispielsweise beträgt die 3. Oberschwingung nur rund ein Drittel des zulässigen CENELEC-Wertes.

Der Umfang der Energieeinsparung durch die Regelung der Beleuchtung hängt stark vom Beleuchtungsfahrplan ab. Je nach Gegebenheiten kann mit Einsparungen bis zu 35% gerechnet werden. In die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist jedoch auch die Verlängerung der Lampen-Lebensdauer und damit der geringere Aufwand für das Auswechseln einzubeziehen.

(Nach Unterlagen von Elstrom Control System AG)

Informationstechnik - Informatique

Anwender und Anwenderunterstützung in interaktiven Computersystemen

[Nach *N.K. Sondheimer* und *N. Relles:* Human Factors and User Assistance in Interactive Computing Systems: An introduction. IEEE Trans SMC 12(1982)2, p. 102...107]

Immer mehr Leute ohne besondere Ausbildung kommen in die Lage, Computer bedienen zu müssen. Sie geben sich Mühe, kommen aber oft nicht ganz zurecht. Schon früh wurde versucht, in Laborversuchen den Lernprozess speziell in bezug auf die gestellten Aufgaben besser kennenzulernen. Man kann heute drei Untersuchungsrichtungen unterscheiden: Laborversuche mit einer Auswahl von Objekten, «Feldstudien» in praktischen Einsätzen und schliesslich die Analyse von Maschinenprotokollen.

Kontrollierte Versuche: Den Versuchspersonen am Computer werden klar strukturierte Aufgaben in verschiedenen Varianten vorgelegt und dann ihr Vorgehen untersucht. Es hat sich gezeigt, dass Programme, wo der Operateur sich «durchsuchen» muss, am ehesten ankommen, wobei die Anlehnung der Programmausdrücke an die natürliche Sprache von Vorteil ist.

Feldstudien: Diese Variante wird von Ingenieuren bevorzugt. Der Hersteller hat mit den Anwendern in der Regel engen Kontakt und stützt sich bei Neukonzeptionen auf die gewonnenen Erkenntnisse. Allerdings sind Vergleiche schwieriger als bei der ersten Methode. Die Aufgaben variieren stark, ebenso das Niveau der Anwender. Auch muss man Vorsicht walten lassen in bezug auf die Erfüllung von Anwenderwünschen. Bei einer Serie Versuche wurden Programme mehr und mehr mit gewünschten Zusatzausdrükken erweitert, die in der Folge aber selten verwendet wurden.

Protokollanalysen: Sie sind aufwendig, geben aber rasch einen Überblick über Gewohnheiten des Anwenders, über dessen Stärken und Schwächen. Sie setzen gute Kenntnisse voraus, damit nicht falsche Rückschlüsse gezogen werden.

On-line-Anwenderunterstützung: Gewisse Hersteller bieten ausgefeilte Unterstützungsprogramme verschiedener Komplexitäts-

stufen an. Durch Drücken einer Taste und die nachfolgende Eingabe des unklaren Ausdruckes werden stichwortartige Hinweise auf andere Ausdrücke oder sogar eine in fast natürlicher Sprache abgefasste Erklärung ausgelöst. Viele Systeme bieten vorab eine Ausdruckstabelle an (Menü). Sorgfältige Hardware-Auswahl ist eine weitere Voraussetzung (Grafik-Bildschirme, Vergrösserungsschirme, rasche Bildablaufsysteme).

Daten und Software-Aufbau: Sind in einer Anlage mehrere fast identische Programme zu verarbeiten, so ist es angezeigt, die Anwenderhilfen in die Hauptprogramme miteinzubeziehen. Sind hingegen verschiedenste Aufgaben zu lösen, so setzt dies spezielle Anwenderhilfsprogramme voraus. Diese sind nicht leicht zu erstellen. Hinweissysteme, bei denen bei einer Frage auf andere Ausdrücke verwiesen wird, helfen hier erheblich, um Doppelspurigkeiten zu vermeiden.

Die ganze Problematik liegt aber im Grunde in der Konzeption der Anlage. Soll sie ein Werkzeug des Spezialisten sein, das stur dessen Anweisungen befolgt, oder soll das Gerät der «intuitive Assistent» des Wissenschafters sein? Im letzten Fall ist die angebotene Hilfe von Fall zu Fall verschieden stark ausgebildet und setzt sehr komplexe Programme voraus.

In der vorliegenden Sondernummer wird der Stand der Technik an verschiedenen praktischen Fällen aufgezeigt. *O. Stürzinger*

Zweites NATEL-Netz

Nach zweieinhalbjährigem Betrieb hat das nationale Autotelefonnetz (Natel) bereits die Grenzen der Anschlusskapazität erreicht: Anfang 1982 gab es rund 4500 Abonnenten. In dichtbesiedelten Gebieten wird deshalb – soweit technisch möglich – die Zahl der Sprechkanäle vermehrt. In gewissen Netzen (Zürich, Bern und Lausanne) ist aber auch diese Lösungsmöglichkeit bereits ausgeschöpft. Die PTT-Betriebe sahen sich deshalb schon früh veranlasst, die Projektierung eines Parallelnetzes (B-Netz) an die Hand zu nehmen. Die zusätzlichen Teilnetze für Zürich, Bern, Lausanne, Lugano und St. Gallen werden nun zwischen dem 15. Oktober 1982 und dem 15. April 1983 in Betrieb genommen. Die Kapazität dieses Parallelnetzes beträgt bei gleichbleibenden Verkehrsmöglichkeiten wiederum rund 4500 Anschlüsse.

Für lokale Bedürfnisse des Wirtschaftsraumes Zürich ist ferner kürzlich ein zusätzliches Regionalnetz mit rund 450 Anschlüssen in Betrieb genommen worden. Der Versorgungsbereich dieses Netzes umfasst die Agglomerationen Zürich, Winterthur, Brugg, Baden, Luzern und Zug. *(Pressedienst PTT)*

100 000 Betriebsstunden und über 40 Millionen verarbeitete Telegramme

ATECO, das automatische Telegrammvermittlungssystem mit Computer der PTT in der Vermittlungszentrale Zürich war am 5. Oktober 1982 um 16 Uhr genau 100 000 Stunden in Betrieb. Die am 10. Mai 1971 gestartete Computeranlage von Sperry Univac verarbeitete in diesem Zeitraum über 40 Mio Telegramme, wobei die PTT mit den drei miteinander verbundenen, jedoch unabhängigen Anlagen eine Verfügbarkeit von 99,94% erreichen. ATECO übernimmt im täglichen Telegrammverkehr, nebst anderen Aufgaben, den Empfang, die Anpassung an die verschiedenen nationalen Vorschriften, die Taxierung sowie die Speicherung der Meldungen

und leitet sie selbständig über Landleitungen, Seekabel oder Satellitenverbindungen in die Schweiz, nach Europa oder Übersee weiter. Der Telegrammkunde wird dank ATECO schneller bedient und der Arbeitsablauf entscheidend vereinfacht. Das System verarbeitet 6000 Telegramme pro Stunde und leistet damit seinen Beitrag zur schnellen weltweiten Kommunikation.

(Mitteilung Sperry Univac)

Verschiedenes - Divers

Der direkte Blitzeinschlag in Flugzeuge

[Nach *J.A. Plumer* und *J.D. Robb:* The direct effects of lightning on aircraft. IEEE Trans. EMC 24(1982)2, p. 158...172]

Zwischen 1970 und 1981 wurden 150 Blitzeinschläge auf US-Armeeflugzeuge gemeldet, von denen 7 abstürzten. 1966 stürzte bei Madrid eine Boing 747 wahrscheinlich infolge Blitzschlages ab. Auf 3000 Flugstunden erhält eine Maschine durchschnittlich einen Blitzeinschlag.

Metallene Schalen als Hülle schützen zwar die Insassen (Faradaykäfig). Es kommt jedoch vielfach vor, dass der Blitz Löcher in die Schale brennt. Tritt durch ein solches Loch Treibstoff aus, so erscheint eine Katastrophe unvermeidlich. Sehr viel häufiger sind kleine Schäden, wie etwa die Explosion einer Navigationslampe. Schäden entstehen auch durch magnetische Kräfte und durch Schallwellen in der Luft. Laborversuche zeigen, dass die grössten Schäden durch Stromspitzen zu Beginn der Entladung, verbunden mit Wiederzünden, entstehen. Auch der Pincheffekt kann sich an den Einschlagstellen bemerkbar machen. Die Brennstoffbehälter erfordern zusätzliche Schutzmassnahmen. Gefährdet sind auch Scharniere, Lager und Fugen zwischen verschiedenen Teilen der Tragkonstruktion, wenn der elektrische Kontakt nur punktweise stattfindet. Als Gegenmassnahmen bei Fugen können Strombrükken vorgesehen werden. Bei einem Blitzschlag dehnt sich im Stromkanal die Luft mit Überschallgeschwindigkeit und hohem Druck aus, so dass an einem Flugzeugflügel ein Implosionseffekt (Zusammenquetschen) eintreten kann.

Da künftige Flugzeuge aus Gründen der Gewichtsersparnis möglicherweise bald als Nichtmetallkonstruktionen ausgeführt werden, verdient der Blitzschutz alle Aufmerksamkeit. Für diese Flugzeugschalen kommen Polymerfiber, verstärkte Epoxidharze (Fiberglas oder Kevlar) u.a. in Frage, alles Nichtleiter. Wird eine solche Schale von einem Blitzschlag punktiert, so kann ein Wiederzünden ein grosses Loch brennen. Deshalb sind sog. Umleiter erforderlich, welche den Strom übernehmen. Graphithaltige Stoffe vermögen zwar 2000mal so viel Energie aufzunehmen wie das gleiche Volumen Aluminium. Bei grosser Stromdichte schmilzt jedoch Graphit unter Verlust seiner mechanischen Festigkeit mit zusätzlicher Brandgefahr. Farbanstriche konzentrieren den leitenden Querschnitt an der Einschlagstelle, aber die Eindringtiefe wird grösser.

Besondere Aufmerksamkeit erfordern die Treibstoffbehälter, wobei zwischen mehreren elektrischen und thermischen Zündursachen zu unterscheiden ist. Bei sehr grossen Strömen erreichen diese trotz des Verdrängungseffektes innere Teile wie eben Brennstoffbehälter, womit Brennstoffdämpfe entstehen können, für welche spezielle Überdruckventile vorgesehen werden. Die Verminderung solcher Effekte ist weitgehend eine Frage der Formgebung. Bei den Überdruckventilen sieht man Feuerlöscher vor. Der Ladungsdurchsatz (Stromstoss) für die Punktierung eines Brenstoffbehälters liegt zwischen 200...2000 A.

Neuere Studien haben gezeigt, dass bei Verwendung von rostfreiem Stahl oder Titan die lokale Erhitzungsgefahr wächst. Flugzeugschalen ohne Farbanstriche benötigen wegen des Flugwindes weniger Schutz als solche mit Farbanstrichen. Für Teilflächen können Nichtleiter vorgesehen werden, eventuell kombiniert mit einer äusseren Metallbeschichtung, um das Potentialfeld, das in der Nähe einer Gewitterwolke vorhanden sein kann, abzulenken.

Neue Techniken und strengere Versuchsbedingungen sind für die Simulation der Wirklichkeit nötig, wobei rechnerunterstützte Methoden zur Verwendung gelangen werden. Die Problemstellung spricht gleichermassen den Elektro- wie den Maschineningenieur an. *R. Zwahlen*