

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 64 (1973)  
**Heft:** 6  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

#### **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:** 19.02.2026

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

dokument im beschleunigten Verfahren zur Zirkulation gelangen.

Nach ausgiebiger Diskussion der Kommentare zu den Dokumenten *I2C(Secretariat)107* und *108*, Methods of measurement for Radio Transmitters, Part 5: Measurements particular to transmitters and transposer for monochrome + color television, Section Seven – Unwanted modulation, including hum and noise modulation, konnte einigen Einwänden teilweise entsprochen werden, wogegen andere [*I2C(Japan)9*] in die Section Nine – Measurements on television transposers, verwiesen wurden (in Vorbereitung). Damit könnten auch diese Dokumente der 6-Monate-Regel unterstellt werden. In den weiterhin zur Diskussion stehenden Dokumenten *I2C(Secretariat)109*, Methods of measurement

for radio transmitters, Part. 6: Cabinet radiation and terminal interference voltages, Chapter III, Section Six – Radiation from small transmitters, *I2C(Secretariat)111*, Methods of measurement for radio transmitters, Part. 6, Chapter III, Section Seven – Radiation from medium sized transmitters, und *I2C(Secretariat)110*, Methods of measurement for radio transmitters, Part. 6, Chapter III, Section Eight – Radiation from large transmitters, wurde auf eine Klassen-Einteilung in Kategorien und auf die Angabe einer Leistungsgrenze verzichtet, da sich die Objekte hier aufgrund des Masses der Verschiebbarkeit unterscheiden. Die Dokumente wurden zur Publikation unter der 6-Monate-Regel freigegeben.

H. Neck

## Literatur — Bibliographie

621.311.1.004.64 : 31

**Störungs- und Schadensstatistik 1966–1970.** Von H. Stimmer und E. Schuh. Wien, Verband der Elektrizitätswerke Österreichs, 1972; 8<sup>o</sup>, 32 S. 10 Fig. 15 Tab. – Preis: kart. Ö. S 100.-

Seit dem Jahre 1966 werden die Störungen und Schäden in den österreichischen Hochspannungsnetzen nach einheitlichen Richtlinien erfasst und statistisch ausgewertet. Nachdem die Ergebnisse der Jahre 1966 – 1967 – 1968 einzeln veröffentlicht wurden, liegt nun eine Zusammenfassung der Jahre 1966–1970 vor.

Die Ergebnisse der Auswertung werden sowohl in Tabellen- als auch in graphischer Form dargestellt und kommentiert. Behandelt werden dabei die Störungshäufigkeit, die Störungsanlässe, die Fehlerorte, die Störungsarten, die Fehlerarten, die Auswirkung der Schnellwiedereinschaltung, die Ursachen der Fehler und die Schadensverhältnisse. In den Tabellen werden im allgemeinen nur Durchschnittswerte des Fünfjahreszeitraumes angeführt, wobei jeweils auch ein Vergleich mit den entsprechenden Fünfjahresdurchschnittswerten der Statistik der Vereinigung deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) erfolgt.

In den graphischen Darstellungen sind ebenfalls diese Durchschnittswerte enthalten, darüber hinaus aber auch die Ergebnisse der einzelnen Jahre. Dadurch ist es möglich, auf einen Blick die Schwankungen innerhalb der einzelnen Jahre und die Abweichungen gegenüber den Durchschnittswerten zu erkennen.

Im Kommentar werden die einzelnen Ergebnisse und der Vergleich mit den VDEW-Werten diskutiert, es wird versucht, bestimmte Tendenzen und Zusammenhänge herauszuarbeiten und zu zeigen, welche Konsequenzen aus den Ergebnissen der Statistik für Planung und Betriebsführung in Hochspannungsnetzen abgeleitet werden können. Mit Rücksicht auf die immer stärkere Verbreitung der Verfahren der Zuverlässigkeit- und Verfügbarkeitsanalyse für die Planung und den Betrieb elektrischer Netze gewinnen die Ergebnisse einer derartigen Störungs- und Schadensstatistik zunehmend an Bedeutung; sie schaffen ja erst die Voraussetzungen für die Anwendung dieser Verfahren. Auffällig ist im übrigen die geringe Zahl von Störungen.

Wenn im Rahmen dieser Statistik auch eine eingehende Analyse aller Lösungsgeschehen nicht möglich ist, so bildet sie doch die Grundlage für weitergehende Massnahmen für den Personen- und Sachwertschutz. Dieses Büchlein gehört deshalb nicht nur in die Hand der Betriebsleute und Energiewirtschaftler, sondern es stellt auch eine wertvolle Arbeitsunterlage für die Angehörigen der Elektroindustrie und der Behörden dar.

E. Homberger

*Berichtigung.* In der Besprechung des Buches «Vitznau-Rigi. Erste Bergbahn Europas» (Bull. SEV 64(1973)3, S. 161) ist der Name des Bahngründers entstellt. Es sollte richtigerweise «Niklaus Riggensbach» heißen.

## Elektrische Energie-Technik und -Erzeugung Technique et production de l'énergie

### Das 300 MW THTR-Kernkraftwerk Uentrop

621.311.25 : 621.039 (430.1)

[Nach H.-W. Müller: Das 300-MW-THTR-Kernkraftwerk Uentrop. Kerntechnik 14(1972)9, S. 385...390]

In der Bundesrepublik Deutschland wird mit diesem 300-MW-Kraftwerk die erste Grossanlage der zweiten Generation von Kernkraftwerken gebaut. Der Thorium-Hochtemperatur-Reaktor (THTR) erlaubt hohe Brennelementtemperaturen und einen hohen Brennstoffabbrand. Die hohen Temperaturen des nicht korrosiven Kühlgases Helium ( $850^{\circ}\text{C}$ ) führen zu hohen Frischdampftemperaturen und -drücken ( $505^{\circ}\text{C}$ , 75 at), wie sie für moderne Turbinen mit hohem Wirkungsgrad üblich sind. Das THTR-Projekt wird in Deutschland durch öffentliche Mittel gefördert, da dieser Reaktortyp Vorteile bezüglich Wirtschaftlichkeit, Umwelteinflüssen und Sicherheit bietet. Das fertige Kraftwerk wird Extrapolationen auf wirtschaftliche Einheiten zwischen 600 und 1200 MW gestatten.

Die bisherigen Erfahrungen mit dem 15-MW-Versuchsreaktor AVR in Jülich sind ermutigend und werden für den Bau der neuen Anlage verwendet. Fortschritte der Helium-Technologie gestatten das Vermeiden verschiedener Anfangsschwierigkeiten beim ersten Versuchsreaktor.

Der Zusammenbau von Core, Umwälzgebläsen, Dampferzeugern und Absorberstäben in einem geschlossenen Reaktorbehälter wurde beibehalten. Dieser wurde seiner Grösse wegen in Spannbeton statt in Stahl ausgeführt. Die mittlere Leistungsdichte im Core beträgt  $6 \text{ MW/m}^3$  gegenüber  $2,6 \text{ MW/m}^3$  beim AVR-Reaktor. Wegen der hohen Sicherheit, die diesem System innewohnt, konnte das Kernkraftwerk räumlich direkt an das bestehende Wärmekraftwerk angeschlossen werden. Die verschiedenen passiven Sicherheitsmerkmale beruhen auf der Verwendung des inerten Gases Helium als Kühlmittel, dem speziellen Aufbau des Brennstoffes und dem massiven Druckbehälter. Als aktive Sicherheitseinrichtungen seien die 42 unabhängigen Absorberstäbe, das Notabschaltsystem mit Absorbergas und das doppelt ausgeführte Wärmeabfuhrsystem genannt. Bei einem totalen Kühlmittelverlust würde außerdem das Kühlgas über den Kamin abgeführt. Selbst in diesem unwahrscheinlichen Fall würde die Umgebungsbelastung 120 mrem nicht übersteigen. Das Abführen der Abwärme des THTR-Kraftwerkes über einen Trockenkühlturm leistet einen entscheidenden Beitrag zum Schutz benachbarter Gewässer vor thermischer Belastung.

G. Tron

### Automatische Führung elektrischer Verteilnetze

621.311.161 : 62-503.35

[Nach F. Bacher: Einführung in die Probleme der Netzautomatisierung. BBC-Mitt. 59(1972)7, S. 313...317]

Der Betrieb von Anlagen zur Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie in einem Verbundnetz erfordert die Lösung einer Vielfalt von Aufgaben. Es ist heute nur mehr mit grosser Mühe möglich, die zur Führung solcher Netze notwendige Übersicht über die grosse Zahl der zu berücksichtigenden Daten zu erlangen und zu behalten, um mit ihrer Hilfe eine bestmögliche Energieversorgung sicherzustellen. Dazu sind kürzeste Störungsdauer, maximale Lastdeckung, höchstmögliche Sicherheit und optimale Wirtschaftlichkeit anzustreben.

Um dieses Ziel zu erreichen, müssen im Bereich der Erzeugung elektrischer Energie die einzelnen Maschinengruppen angeschalten, geschaltet und abgestellt werden. Die Last ist optimal zu verteilen, der Einsatz auf Grund von Lastvoraussagen zu planen. Der Schutz der Anlageteile und die Analyse auftretender Störungen gehören ebenfalls zu den Hauptaufgaben der Betriebsführung elektrischer Anlagen. Im Gebiete der Energieübertragung

und -verteilung stehen Fragen der Blindlastkompensation, der Stabilität, des Minimalisierens der Übertragungsverluste, der Abrechnung und des Bereitstellens genügender Übertragungskapazitäten im Vordergrund.

Automatisierungssysteme sind vom Kraftwerk bis zur zentralen Leitstelle hierarchisch aufgebaut. Der Einsatz programmierbarer Ausrüstungen erlaubt heute die Kopplung der verschiedenen Führungsebenen. Als Geräte stehen folgende technische Einrichtungen zur Verfügung:

- a) Datenerfassungs- und Übertragungsgeräte setzen die Eingabegrössen in gut übertragbare und verarbeitbare Signale um.
- b) Datenüberwachungsgeräte kontrollieren die Grössen auf ihre Grenzwerte, Zuverlässigkeit und ihren Sinngehalt.
- c) Datenverarbeitungsgeräte besorgen Regelung, Steuerung und Optimalisierung.
- d) Geräte für die Kommunikation des Betriebspersonals mit dem System erlauben die Anzeige des Prozesszustandes, ermöglichen manuelle Dateneingaben.
- e) Prozessrechner bilden meist den Kern grösserer Systeme und werden als Gerätetechniker, freiprogrammierbare Prozessrechner und als Prozessrechner mit vorentwickelten Programmpaketen eingesetzt.

Die Netzautomatisierung ist ein anspruchvolles Arbeitsgebiet, das eingehende Kenntnisse der Nachrichten-, Informations- und Energietechnik erfordert.

G. Tron

## Elektrische Maschinen — Machines électriques

### Hat der Verteiltransformator mit Aluminiumwicklung eine Zukunft?

621.314.21 : 669.71 : 621.3.045  
[Nach T. Pelikan: Hat der Verteiltransformator mit Aluminiumwicklung eine Zukunft? Brown, Boveri Mitt. 59(1972)8, S. 368...370]

Der Kupferpreis schwankt sehr stark und steigt im Mittel wesentlich stärker an als der Aluminiumpreis. Nachdem sich Aluminium in vielen Anwendungen als elektrischer Leiter bewährt hat, fand es besonders in den USA und in Skandinavien bereits Eingang im Transformatorenbau. Während des letzten Krieges verwendete man in Europa Aluminium wegen der Schwierigkeiten mit der Beschaffung von Kupfer als Ersatzmaterial dafür. Heute jedoch wird die Technologie des Aluminiums wesentlich besser beherrscht als damals, und auch dauerhafte Kupfer-Aluminium-Verbindungen lassen sich einwandfrei herstellen. Transformatorenöle in Aluminiumtransformatoren altern viel langsamer, da das Aluminium gegenüber diesen Ölen wesentlich inaktiver als Kupfer ist. Ein weiterer Vorteil ist das geringe Gewicht von Wicklungen mit gleichem Leitwert wie eine Kupferwicklung. Transformatoren mit Aluminiumwicklung werden jedoch wegen der geringeren elektrischen Leitfähigkeit von Aluminium grösser als solche mit Kupferwicklungen gleichen Leitwertes. Der tiefere Schmelzpunkt des Aluminiums fällt als Nachteil ausser Betracht, da er noch weit über den in Transformatoren zulässigen Temperaturen liegt. Die geringere mechanische Festigkeit kann leicht durch konstruktive Massnahmen ausgeglichen werden. Im ganzen gesehen ist es also auch in Mitteleuropa möglich, Transformatoren, auch grössere Bautypen, einwandfrei herzustellen.

Die Frage, ab wann Aluminiumtransformatoren auch in grösserem Umfang gebaut werden, hängt nicht nur vom Preisvergleich der beiden Leiterwerkstoffe, sondern auch von den Fabrikationskosten sowie von der Bewertung der Leerlauf- und der Lastverluste ab. Je höher die Verluste bewertet werden, desto grösser muss der Preisunterschied zwischen Kupfer und Aluminium sein. Sicher ist jedenfalls, dass sich auch in Mitteleuropa eines Tages Verteiltransformatoren mit Aluminiumwicklung durchsetzen werden.

G. Tron

## Beleuchtungsstärken, Leuchtdichten und Farben in Arbeitsräumen

628.973

[Nach D. Fischer: Beleuchtungsstärken, Leuchtdichten und Farben in Arbeitsräumen. Lichttechnik 24(1972)8, S. 411...416]

Für den Helligkeitseindruck in einem Raum ist die mittlere Leuchtdichte massgebend, die durch die Beleuchtungsstärke bestimmt wird. Die mittlere Beleuchtungsstärke wird daher auch in Zukunft bei Planungen und Empfehlungen für Innenraumbeleuchtungen das wichtigste Kriterium bleiben. Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass bei etwa 2000 lx die Konzentrationsfähigkeit am grössten und die Ermüdung bei lang andauernder Arbeit am geringsten ist.

Die «Leuchtdichtetechnik» als Ergänzung der Beleuchtungsstärke-Planung, behandelt die LeuchtdichteVerteilung und die Kontraste auf dem Arbeitsfeld, die Einhaltung von Empfehlungen für die Leuchtdichte von Decken und Wänden sowie die Vermeidung von Blendung durch eine Begrenzung der Leuchtdichte von Leuchten.

Auf grösseren Flächen im Raum werden Leuchtdichten im Bereich von 50 bis 500 cd/m<sup>2</sup> bevorzugt, während von Leuchten und anderen grösseren Flächen im Gesichtsfeld die mehr als 1000 cd/m<sup>2</sup> aufweisen, Blendung verursacht wird. Da mit steigendem Beleuchtungsniveau der Spielraum zwischen der mittleren Helligkeit der Flächen im Raum und den zulässigen Leuchtdichten der Leuchten immer kleiner wird, ist zur Vermeidung eines eintönigen Raumbildes die sinnvolle Anwendung von Farben besonders wichtig. Allgemein wird der Vorzug neutralweissen Lichtquellen, pastellfarbigen Wänden und Decken sowie den kühlen Objektfarben Blau, Blau-Grün, Grün und Purpur gegeben.

Bei Beleuchtungsanlagen mit Einbauleuchten ist darauf zu achten, dass in den Dunkelstunden die Decke fast nur das Licht erhält, das vom Fussboden reflektiert wird und dieser daher immer heller als die Decke erscheint. Entsprechende Vorsicht ist daher bei einer allfälligen Verwendung von Einbauleuchten in fensterlosen Räumen geboten.

H. Hauck

## Verschiedenes — Divers

### Elektronische Benzineinspritzung reduziert Luftverschmutzung

662.753.12 : 621.43-43 : 621.38.049.7.614.7

[Nach M. Williams: Electronic fuel injection reduces automotive pollution, Electronics 45 (1972)11, S. 121...125]

Die umweltverschmutzenden Anteile der Abgase eines Verbrennungsmotors sind um so kleiner, je vollständiger der zugeführte Treibstoff mit Hilfe des Luftsauerstoffs verbrannt wird. Herkömmliche Vergaser- und auch Einspritzsysteme gestatten eine Annäherung an die Idealwerte nur unter bestimmten Bedingungen. Zur genauen Regelung des Treibstoff-Luft-Gemisches und somit der Verbrennung werden die folgenden Werte berücksichtigt:

1. Atmosphärischer Luftdruck;
2. Temperatur der Umgebungsluft;
3. Temperatur des Motors;
4. Stellung der Drosselklappe;
5. Drehzahl des Motors;
6. Jeweilige Kolbenstellung.

Diese Messwerte werden in einen vorprogrammierten Festspeicher (Read-Only-Memory) eingegeben, der die optimal benötigte Treibstoffmenge und den genauen Einspritzzeitpunkt ermittelt und steuert.

Während die Messwerte 1 bis 3 relativ konstante Parameter darstellen, wechseln Drosselklappenstellung und Motordrehzahl häufig und verlangen zur genauen Regelung über den ganzen Nutzberreich eine Interpolation zur annähernd stufenlosen Steuerung.

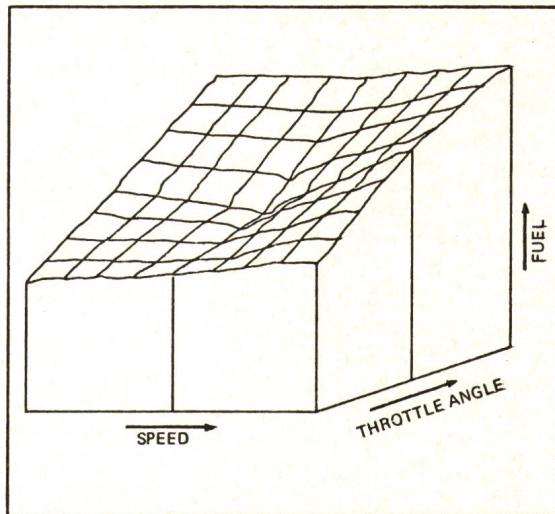


Fig. 1  
Interpolierter Treibstoffverbrauch in Abhängigkeit von Motordrehzahl und Drosselklappenstellung.

Speed: Motordrehzahl  
Throttle angle: Drosselklappenstellung  
Fuel: Treibstoffmenge

Fig. 1 zeigt die Zusammenhänge zwischen Drehzahl, Drosselklappenstellung und benötigter Treibstoffmenge.

Eine aus diskreten Halbleiterelementen und integrierten Schaltungen aufgebaute Steuerung, eingebaut in einem serienmässigen Mittelklasswagen, zeigte, verglichen mit amerikanischen Limitewerten, folgende Resultate (Zahlenwerte in Gramm pro gefahrene Meile):

	USA-Norm	Norm in Testwagen	Kalifornien
<i>Gesetzgebung 1971</i>			
Kohlenmonoxyd	23	23	3,5
Kohlenwasserstoffe	2,2	2,2	0,8
Stickstoffoxyde	—	4,0	0,8
<i>Gesetzgebung 1975</i>			
Kohlenmonoxyd	3,4	12	3,5
Kohlenwasserstoffe	0,41	0,5	0,8
Stickstoffoxyd	3,0	1,0	0,8

Das zum Teil auf analoger Basis aufgebaute System zeigt einen Prototyp, der nach erfolgter Digitalisierung der Interpolationsschaltungen noch wesentlich verbessert und verkleinert werden kann, so dass alle elektronischen Teile auf einer einzigen integrierten Schaltung Platz finden.

Chr. Pauli

## Lärm als Gefahr für den Menschen

351.759.4

[Nach: Lärm als Gefahr für den Menschen in der zu planenden und gebauten Umwelt. Tagung des Deutschen Arbeitsringes für Lärmbekämpfung vom 10./11. 10. 1972 in Stuttgart]

Rund die Hälfte der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland fühlt sich irgendwie durch Lärm belästigt. Die Kommission Lärminderung des Vereins Deutscher Ingenieure setzt sich mit einem Richtlinienwerk für die Herabsetzung des Lärmpegels ein. Seit kurzem bestehen Lärmberatungsstellen in Düsseldorf, Hamburg, Koblenz und Wuppertal.

Über die Frage, wann der Lärm gesundheitsschädlich werde, gehen die Meinungen auseinander. Es wird die Auffassung vertreten, dass bei einem Lärmpegel von 90...100 dB eine allgemeine Gesundheitsgefährdung einsetzt. Dieser Lärmpegel etwa herrscht in einem Beatlokal oder beim Start eines Düsenverkehrsflugzeuges. Lärmschutzbestimmungen gehen von einem äquivalenten Dauerschallpegel aus. Sehr störend werden jedoch Lärm spitzen empfunden, die sich auf den Dauerschallpegel nur unbedeutend auswirken; beispielsweise das Zuschlagen von Autotüren, das in einer Wohngegend besonders während der Nachtstunden von vielen als sehr störend empfunden wird. Die Reduktion des störenden Dauerschallpegels ist eine Geldfrage. Sie geht zu Lasten der Industrie, des Handels, des Gewerbes, des Staates, der Gemeinde und der Steuerzahler.

Am besten ist es, die Bekämpfung des Lärmes bereits bei der Ortsplanung anzusetzen. Verdichtung von Siedlungen und ungestörtes Wohnen lassen sich miteinander vereinbaren. Grundsätzlich sollten Wohn- und Industriegebiete einer Stadt voneinander getrennt sein. Zwischen den Wohn- und Industriegebieten könnten Büro- und Verwaltungsgebäude sowie Lagerhallen zugelassen sein. In der Nachbarschaft von Wohngebieten sollten aber nur ruhige Betriebe zugelassen werden. Lärmintensive Produktionsstätten wären in grösserer Entfernung von Wohnzonen zu errichten.

Jeder Mensch hat das Bedürfnis und das Recht nach Entspannung, Ruhe und ungestörtem Schlaf. Es besteht eine Diskrepanz zwischen dem Anspruch auf ungestörtes Wohnen und Individualität und der gleichzeitigen Nachfrage nach einem Maximum an Infrastruktur und Mobilität, verbunden mit der Erwartung eines uneingeschränkten Wachstums, von Bewegungsfreiheit jedes einzelnen und der Förderung des öffentlichen Nahverkehrs.

An der Ausarbeitung von Lärmschutzregeln sollten neben den Vertretern der Lärmproduzenten auch die direkt Betroffenen und nicht nur Vertreter von Behörden und wissenschaftlichen Institutionen beteiligt sein. In vielen Fällen sind die gleichen Personen einmal mit der Planung von Siedlungen und Industriezonen und zu einem anderen Zeitpunkt mit der Lösung von Lärmschutzproblemen betraut. Es wäre schon viel gewonnen, wenn diese Personen nicht jede der beiden Aufgaben für sich getrennt, sondern beide Aufgaben gemeinsam und gleichzeitig behandeln würden.

H. Gibas

### **Neue Prüfverfahren für Formmassen und Geräte aus thermoplastischen Kunststoffen**

621.315.616.9 : 536.495 : 620.171.2

[Nach D. Cramer, H. J. Mair und M. Voss: Elektrische Isolierstoffe aus thermoplastischen Kunststoffen; bisherige Geräteprüfungen und neue Prüfverfahren für Formmassen und Geräte. *Kunststoffe* 62(1972)8, S. 526... 532]

Für thermoplastische Kunststoffe, die heute vielfach an Stelle der härtbaren Formmassen für elektrische Bauteile und Geräte Verwendung finden, können die bisher angewandten Prüfmethoden für die Wärme- und Feuerbeständigkeit unter Spannung stehender Teile nur noch bedingt angewendet werden. Die Prüfmethoden müssen deshalb neu überarbeitet werden.

Dies gilt beispielsweise für die Glühdornprüfung, bei welcher ein aus thermoplastischen Kunststoffen bestehender Prüfkörper beim Andrücken an den auf 300 °C erhitzten Dorn wegschmilzt, so dass im Gegensatz zu den härtbaren Formmassen keine eindeutige Aussage über die Entflammbarkeit erfolgen kann.

In Erweiterung einer Empfehlung der CEE-Arbeitsgruppe «Hot Mandrel Test» hat man noch weitergehende Prüfverfahren ausgearbeitet.

Die Glühdrahtprüfung, bei der eine Glühdrahtschleife auf Prüftemperaturen von  $650 \pm 10$  °C,  $750 \pm 10$  °C,  $850 \pm 15$  °C,  $960 \pm 15$  °C erhitzt und mit einer Anpresskraft von 1 N an den Prüfling gepresst wird. Gemessen werden Eindringtiefe des Glühdrahtes, Entflammungsbeginn, Flammenhöhe, Erlösungszeit usw. Prüftechnisch ist die erforderliche genaue Temperaturmessung ziemlich aufwendig. Immerhin zeigen die Versuche deutlich den Einfluss von Brandschutzmitteln bei Styrolpolymerisaten, Polyolefinen, Polyamiden, zeigen aber auch, dass mit Glasfasern verstärkte Polyamide die Prüfung nur bis 650 °C bestehen.

Demgegenüber darf man der Glühkontaktprüfung eine höhere Bedeutung beimessen, weil sie als praxisnäher anzusehen ist: Es wird die Erwärmung durch sog. «Schmorkontakte» nachgeahmt

und eine glühende Drahtspitze oder Drahtspirale lose auf eine Kontaktklemme aufgelegt, dann Strom und Spannung so eingestellt, dass eine bestimmte Heizleistung erreicht wird. Nach 30 min. darf der Isolierstoff nicht in Brand geraten.

Schutzkleidungen, Schutzvorrichtungen und Werkzeuge für Arbeiten unter Spannung werden auf Kurzschlusslichtbogenfestigkeit durch Zündung einer Flammkapsel unter Freisetzung einer Energie von 2100 Ws geprüft, wobei der Prüfling nicht brennen darf.

Die Kriechstromsicherheit und Kriechstromfestigkeit wird mit der bekannten Tropfenmethode ermittelt (Prüflösung F, Spannung 380 V) wobei hier als Elektroden zwei Messingkopfschrauben in 4 mm Abstand dienen. Bei Modellversuchen haben Teile aus Polyamid im Gegensatz zu solchen aus Styrolcopolymeren die Prüfung gut bestanden.

Bei Versuchen über den Einfluss einer langdauernden Wärmealterung wurde als Kriterium die Durchschlagsspannung, und für das mechanische Verhalten die Streckspannung (DIN 53455) herangezogen. Legt man als Grenzwert 50 % des Ausgangswertes in Abhängigkeit von der Lagerungszeit und Lagerungstemperatur zugrunde, so lässt sich aus den Diagrammen eine Grenztemperatur für eine Zeitgrenze von  $2,5 \cdot 10^4$  h graphisch extrapolieren. Die so ermittelten Werte scheinen gegenüber den in der Praxis an Fertigteilen gemachten Erfahrungen etwas zu niedrig zu liegen, so dass noch weitere Versuche notwendig sind, um über diese Methode ein endgültiges Urteil abgeben zu können.

E. Müller

### **Verstellen der «inneren Uhr» kann Leben verkürzen**

577.31

Wird die allen Lebewesen eigene «innere Uhr», die ihren biologischen Rhythmus bestimmt, zu stark verstellt, so kann das im Extremfall zur Verkürzung des Lebens führen. Leider wird ein genauer Gang der «inneren Uhr» vom Menschen oft leichtfertig ignoriert.

So werden nach transkontinentalen Ost-West-Flügen anstrengende Verhandlungen ohne Zeitanpassung angesetzt und bei medikamentöser Behandlung von der Tageszeit abhängige Einflussgrößen völlig ausser acht gelassen. Auch dauernde Nachtarbeit kann zu Gesundheitsschäden führen. Zwar gelingt prinzipiell die totale Umstellung des Wach-Schlaf-Zyklus, doch haben Nacharbeiter tagsüber in der Praxis das Bedürfnis, so viele Sozialkontakte herzustellen, dass dadurch ihre Ruhephase beeinträchtigt wird. Experimentelle Beweise für die Bedeutung der «inneren Uhr» auch beim Menschen hat kürzlich das Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie im oberbayerischen Erling-Andechs vorgelegt.

Danach unterliegt der Mensch zwar dem steuernden Einfluss durch Veränderung der Aussenbedingungen – Tag und Nacht, Ebbe und Flut, Mondphasenwechsel und Jahreszeiten –, doch folgt er letztlich seiner im Erbgut verankerten «biologischen Zeituhr», die den Rhythmus des Lebens verursacht. 190 Versuchspersonen des Max-Planck-Instituts lebten in den letzten Jahren nacheinander freiwillig mehrere Wochen in einer unterirdischen Versuchsstation. Obwohl äussere Einflüsse dort ausgeschaltet waren, konnte bei allen Personen der biologische Rhythmus nachgewiesen werden.

Mit dem Zeigerstand der «inneren Uhr» ändern sich nicht nur Körpertemperaturen, Wirkstoffkonzentrationen z. B. im Harn und Zellteilungsraten, sondern auch die Reizempfindlichkeit z. B. gegenüber Giften und Arzneien, Narkotika und Röntgenstrahlen. Wie unterschiedlich etwa Alkoholgenuss am Morgen oder Abend wirken kann, hat beinahe jeder schon am eigenen Leibe erfahren.

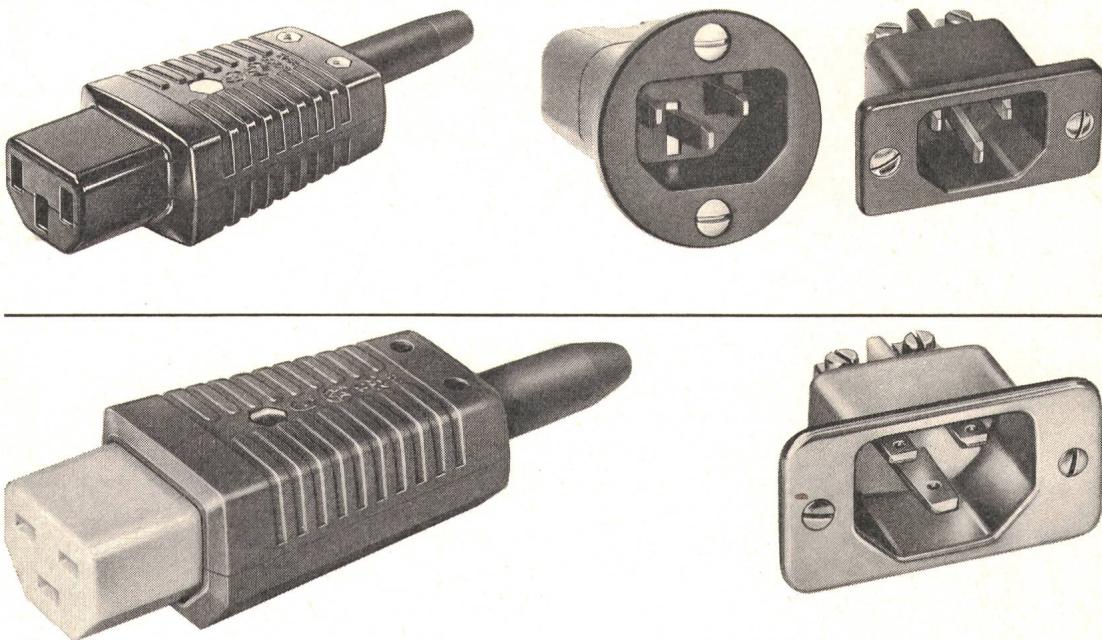
VDI

# Über die Qualität von Apparate-Steckkontakten kann man streiten.

## Es sei denn, sie sind von Feller.

Die Apparate-Steckkontakte 2 P+E, 6 A 250 V, 2 P+E, 10 A 250 V, zum Beispiel. Sie entsprechen den neuen internationalen CEE-Normen, Publikation 22, Normblatt IX. Das praxisnahe Sortiment, das moderne Design und die technische Ausgereiftheit dieser Feller-Apparate-Steckkontakte bewähren sich heute und in Zukunft.

Der Apparate-Stecker 2 P+E, 6 A, SEV-Typ 113, ersetzt den in der Schweiz nicht mehr zugelassenen Typ 102. Mit dem grossen Modell 2 P+E, 10 A, SEV-Typ 115, lassen sich die alten Typen 103 ersetzen, eine zukunftssichere Lösung.

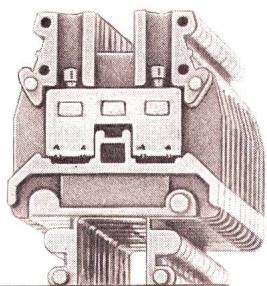


Das ist das Resultat des bewährten Feller-Prinzips: ständige Weiterentwicklung, Qualitätsarbeit, umfassendes Programm und modernes Design.

Adolf Feller AG, 8810 Horgen, Tel. 01 725 65 65



**ein Name und ein Prinzip für die Praxis**



1

2

3

# Sieger nach Montagezeit:

## die Phönix- Schnellmontageklemmen

Stellen Sie sich vor, dass zwei Monteure um die Wette je hundert Klemmen montieren – der eine konventionelle Reihenklemmen, der andere hingegen Phönix-Schnellmontageklemmen. Das Resultat wäre frappant: Der erste Monteur brauchte für seine Arbeit zwei bis fünf Minuten (je nach Übung und Laune), der zweite aber höchstens 50 Sekunden – 60 bis 80 Prozent weniger! Und womit kann man mehr Geld sparen als mit eingesparter Arbeitszeit?

Der Grund für den sensationellen Vorsprung der Phönix-Schnellmontageklemmen: Sie werden in Zehnerblocks angeliefert und als Zehnerblocks oder in kleineren Gruppen montiert. Nur in die Schiene schieben – fertig! Sieger nach Zeit werden die Phönix-Schnellmontageklemmen auch, wenn es eine Klemme auszuwechseln oder neu einzufügen gilt. Und als Sieger in Sachen Universalität stehen sie zum vornherein schon fest: Phönix-Schnellmontageklemmen können auch schräg (ohne Schrägbügel!) oder sogar schienenlos montiert werden.

Noch manche weitere Vorteile lassen die Phönix-Schnellmontageklemmen siegen. Zum Beispiel die Qualität und der Preis. Fragen Sie doch unsere technischen Berater, wenn Sie an diesem Sieg teilhaben möchten. Oder überzeugen Sie sich gleich selbst – gegen untenstehenden Coupon erhalten Sie ein Gratismuster.

(Einsenden an Sauber +  
Gisin AG, 8034 Zürich,  
Höschgasse 45, Abt.  
Handel)

Senden Sie mir als Gratismuster eine Phönix-Schnellmontageklemme.

Name \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_



SEV

Sauber + Gisin  
Elektrotechnische Anlagen  
8034 Zürich  
Höschgasse 45, Tel. 01 34 80 80

SG

# SAUBER + GISIN