Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 55 (1964)

Heft: 26

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: 09.07.2025

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

Vergleiche zwischen den konventionellen Nachrichtenübertragungssystemen und den Laser-Systemen ermöglichen.

Literatur

[1] *J. P. Gordon, H. J. Zeiger, C. H. Townes:* The Maser, new type of microwave-amplifier, frequency standard and spectrometer. Phys. Rev. 99 (1955), S. 1264...1274.

[2] *A. L. Schawlow, C. H. Townes:* Infrared and optical masers. Phys. Rev. 112 (1958), S. 1940...1949.

[3] *T. H. Maiman:* Stimulated optical radiation in Ruby. Nature, 187 (1960), S. 493...494.

[4] *C. F. Luck, R. A. Paananen, H. Statz:* Design of a helium-neon gaseous optical maser. Proc. IRE, 49 (1961), S. 1954...1955.

[5] *A. L. Schawlow:* Infrared and optical masers. Solid State Journal, 2 (1961) 6, S. 21...29.

[6] *A. D. Kamal, S. D. Sims:* Proposed technique for modulation of coherent light. Proc. IRE, 49 (1961), S. 1331.

[7] *R. Müller:* Molekularverstärker für optische Frequenzen. Nachrichtentechn. Z., 14 (1961) 12, S. 585...589.

[8] *B. J. McMurtry, S. A. Harris, A. E. Siegman:* Microwave light modulators and demodulators Review of Stanford Electronics Research, 15. Aug. 1961.

Adresse des Autors:

Dr. *Georg Maus,* Telefunken AG, Anlagenwerk, Ulm (Donau) (Deutschland).

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Korrosionsschutz im Meerwasser

620.197.5 : 620.197.6

[Nach *L. J. Nowacki* und *W. K. Boyd:* Metals Protection in the Marine Environment. Battelle Techn. Rev. 13(1964)6, S. 9...14]

Die Ozeane werden von manchen als die letzten Gebiete der Erde betrachtet, die es zu erforschen und nutzbar zu machen gilt. Daher kommt dem Schutz von Metallen gegen die Korrosion durch Meerwasser immer stärkere Bedeutung zu. Unterwasser-Bauteile müssen gegen zweierlei Angriffe geschützt werden: gegen die Metallkorrosion durch den Abbau des Metalls in Gegenwart eines Elektrolyten und gegen den Bewuchs mit lebenden Organismen.

Während die meisten Unterwasser-Bauteile heute durch Anstriche gegen beide Arten von Angriffen geschützt werden, hat es sich in der Praxis bald gezeigt, dass es nicht möglich ist, beide Funktionen durch den gleichen Anstrich zu erreichen. Die Quecksilber- und Kupferverbindungen, welche gegen Lebewesen als Gifte wirken, können nämlich die darunterliegende Metallschicht angreifen und die Korrosion fördern, wenn sie nicht hinreichend davon isoliert sind. Anderseits besteht auch die Möglichkeit, dass durch den galvanischen Effekt die Löslichkeit der giftigen Verbindungen unterdrückt wird, so dass sie unwirksam werden. Die Antikorrosionsschicht muss aber auch aus einem Träger bestehen, welcher durch die basischen Reaktionen, die beim kathodischen Schutz entstehen, weder aufgeweicht, noch unterwandert wird.

Aus allen diesen Gründen bestehen die meisten Schutzanstriche aus Vinylen, Epoxy und Epoxy-Kohlenteerverbindungen. Zinkschichten und zinkhaltige Anstriche haben sich nur in der Spritzzone und in salzhaltiger Atmosphäre bewährt. Unter Wasser werden sie von Kalkablagerungen und kupferhaltigen Anstrichen in ihrer Wirksamkeit behindert. Die giftigen Anstriche gegen Bewuchs müssen sehr viel Giftstoff enthalten, damit sie diesen während längerer Zeit gleichmässig abgeben können. Sie sollen auch genügend Widerstand gegen Erosion aufweisen, um unnötigen Materialverschleiss zu vermeiden. Die Materialabgabe kann auf zwei Arten erfolgen, einmal dadurch, dass der Anstrich selbst, oder dadurch, dass nur der Giftstoff mit dem Pigment in Lösung geht, während die Trägerschicht unlöslich bleibt. Über die relative Eignung und Wirkung der verschiedenen Anstriche bestehen bei den Fachleuten begreiflicherweise unterschiedliche Ansichten.

Der kathodische Schutz von Schiffen wurde bereits 1824 von *Davy* angewendet. Der Prozess beruht darauf, das Korrosionspotential des Metalles mehr elektronegativ zu machen. Dies kann dadurch erfolgen, dass ein stärker elektronegatives Metall wie Zink, Aluminium oder Magnesium in den Kreis in Form von verlorenen Anoden eingeschaltet wird (Fig. 1), oder durch Aufprägen eines Schutzstromes von aussen mittels einer Batterie, wobei der Schutzstrom mindestens so gross sein muss wie der Korrosionsstrom, aber von umgekehrter Polarität (Fig. 2). Wenn die zu schützenden Flächen zusätzlich mit korrosionshemmenden und bewuchshindernden Anstrichen bedeckt sind, so kann der Stromverbrauch stark reduziert werden. Wie bereits erwähnt, müssen die Anstriche alkalifest sein. Der gebräuchlichste kathodische Schutz wird mit verlorenen Anoden erzielt, wobei Zinkanoden eine sehr hohe Stromausbeute aufweisen und dank ihrem niedrigen Potential nur wenig Wasserstoff an der Kathode abscheiden. Pro cm² Oberfläche einer Zinkanode kann eine 300mal grössere Metallfläche geschützt werden. Der Abscheidung von Wasserstoff kam bei den bisher verwendeten Schiffbaustählen keine besondere Bedeutung zu, aber mit der zunehmenden Verwendung von Stählen hoher Festigkeit muss auf die Vermeidung der Versprödung durch Wasserstoff geachtet werden.

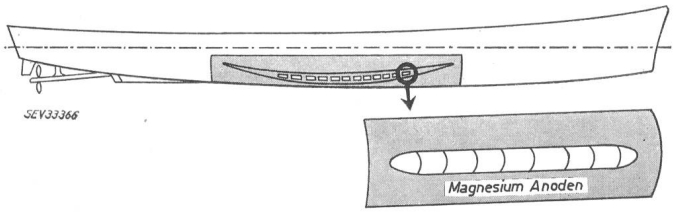


Fig. 1
Verlorene Anoden schützen Schiffshülle
Zum Schutz vor allzugrosser Stromdichte ist die Umgebung der Anoden mit einem starken Vinylanstrich von 0,5 mm bedeckt

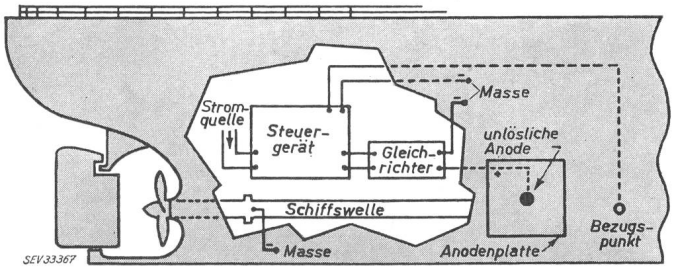


Fig. 2
Aufgeprägter kathodischer Schutz einer Schiffshülle oder einer Gruppe von Schiffen vor Anker

A. Baumgartner

Zukünftige Gestaltung der Dampfkraftwerke

621.311.22

[Nach *K. Schröder:* Das Dampfkraftwerk in der Endphase seiner Entwicklung. Elektrizitätswirtschaft 63(1964)21, S. 721...739]

Das auffälligste Kennzeichen des modernen Dampfkraftwerkes ist die grosse Leistung einer Maschinengruppe. In den letzten 40 Jahren stieg die Leistung eines Turbogeneratorsatzes fast um das 20fache, der thermische Wirkungsgrad auf das doppelte, der spezifische Brennstoffbedarf ist unter die Hälfte gesunken, der spezifische Grundflächenbedarf ging auf ein Dreissigstel zurück, gleichzeitig hat sich auch der Raumbedarf und der gesamte Bauaufwand stark verringert. Heute sind Einwellenturbosätze für 650 MW, Zweiwellenturbosätze für 1000 MW und Kessel für 3000 t/h im Bau. Einheitsleistungen von 1600 MW und Kessel für 5000 t/h bieten keine grundsätzlichen Schwierigkeiten mehr. Turbogeneratoren sind bis 1000 MVA ausführungsreif entwikkelt.

Kraftwerke dieser Grösse sind keine Einzelerscheinungen. Einheiten von 500...1000 MW gewinnen immer mehr an Bedeu-

tung. Für Europa sind 600 MW-Turbosätze besonders interessant. Frischdampf- und Zwischenüberhitzungstemperaturen von 525...565 °C bei 250 kg/cm² scheinen zur internationalen Norm zu werden. Die überkritische Betriebsweise, die nur mit Durchlaufkesseln möglich ist und neben einem günstigen spezifischen Wärmeverbrauch auch eine höhere Betriebstüchtigkeit gewährleistet, ist ein weiteres charakteristisches Merkmal der neuzeitlichen Entwicklung. Zu dieser gehört auch der Antrieb der Hauptspeisepumpen durch eine eigene Dampfturbine oder von der Hauptturbinenwelle, ferner die doppelte Zwischenüberhitzung, die der einfachen umso mehr überlegen ist, je höher die Brennstoffkosten sind.

Nach den Jahren der Entwicklung stellt sich nun die Aufgabe, die Kraftwerke zu perfektionieren und zu optimieren. Dazu gehören vor allem der vollautomatische Kraftwerkbetrieb und die Senkung der spezifischen Erzeugungskosten der elektrischen Energie und der spezifischen Herstellungskosten des Kraftwerkes. Dieses umschliesst eine wesentliche Verringerung des Kesselvolumens durch Verbesserung aller thermodynamischen Einflussgrössen und die Forderung nach höchster Leistungsdichte einer Maschinengruppe, wofür die Ausbildung des Niederdruck-Teiles entscheidend ist. Die Leistung eines zweiflutigen Abdampfteiles kann gegenüber den heutigen Werten durch die einfache Massnahme einer Vakuumverschlechterung verdoppelt werden. Bei Turbosätzen grosser Leistung darf man daher die Erreichung eines möglichst tiefen Vakuums nicht mehr als oberstes Gebot ansehen.

Kraftwerke zur Spitzendeckung müssen möglichst billig sein, der spezifische Wärmeverbrauch fällt hingegen nicht so sehr ins Gewicht. Bei hoher Betriebsstundenzahl jedoch kommt nicht das billigste, sondern das wirtschaftlichste Kraftwerk in Betracht. Unter den heutigen Bedingungen dürften Dampftemperaturen von 530...540 °C bei 250 kg/cm² die optimale Lösung ergeben, wobei der spezifische Wärmeverbrauch knapp über 2000 kcal/kWh liegt. Ein besserer Wärmeverbrauch lässt sich durch höhere Frischdampfwerte erreichen, doch stehen deren allgemeiner Einführung die derzeit zu hohen Kosten der dazu notwendigen hochwertigen Stähle entgegen.

Durch den Ausbau des Luft-Gas-Kreislaufes sind weitere Verbesserungen möglich. Höhere Luftverdichtung und Einschaltung einer Gasturbine oder eines magnetohydrodynamischen Generators zur direkten Umwandlung von Wärme in elektrische Energie lassen noch höhere Wirtschaftlichkeit und grössere Gesamtleistung eines Blocks erreichen. Beachtung verdient auch die jeweilige Klärung der Frage, ob die Aufstellung eines Kraftwerkes im Schwerpunkt des Verbrauchs oder im Brennstoffzentrum wirtschaftlicher ist. Nur bei Ausschöpfung aller sich bietenden Möglichkeiten werden mit fossilen Brennstoffen betriebene Kraftwerke in Konkurrenz gegen die neu aufkommenden Atomkraftwerke lebensfähig bleiben. *K. Winkler*

Literatur — Bibliographie

621.315.1 SEV Nr. A 6

Mechanical Design of Overhead Transmission Lines. By *Vladimir List* and *Karel Pochop*. Prague, SNTL Publishers of Technical Literature 1963; 8°, 671 p., fig., tab. — Price ?

Es liegt hier die in Prag gedruckte englische Übersetzung eines technischen Werkes über den Leitungsbau vor. Hinsichtlich Aufbau und Gliederung des Stoffes halten sich die Autoren an die für die Standardwerke dieses Gebietes übliche Einteilung. Nach einer allgemein gehaltenen Einführung werden die klimatischen Bedingungen (Wind, Eis, Gewitter) in ihrer Wirkung auf elektrische Bauwerke erörtert: Leitervibrationen und Blitzeinschläge, bzw. die entsprechenden Schutzmassnahmen sind hier behandelt.

Leitermaterialien und deren Festigkeitseigenschaften sind im folgenden Abschnitt eingehend beleuchtet. Über Berechnung von Durchhängen und mechanische Beanspruchungen gespannter Seile breiten sich die Autoren ausgiebig aus: vorwiegend die traditionellen, althergebrachten Berechnungsmethoden behaupten hier das Feld. In der üblichen Reihenfolge schliessen hier die Ausführungen über Isolatoren und Klemmenmaterial an, welche den Übergang zur Behandlung von Masten und Fundamenten bilden, welcher ja naturgemäss der Hauptteil des Buches gewidmet ist. Anhand von zahlreichen Bildern wird dokumentiert, wie in holzreichen Gebieten Holztragwerke selbst für Weitspannleitungen und bis zu den Höchstspannungen hinauf zum Bau von herstellungsmässig vermutlich sehr preiswerten Leitungen verwendet werden können.

Auch bei den Stahl- und Betonmasten zeugt das viele Bildmaterial von der Absicht der Verfasser, alle denkbaren Konstruktionstypen aufzuzeigen; eher knapper sind die Angaben über Bemessung und Berechnung gehalten, Angaben, die bei den Fundamenten eher reichlicher sind. Praktische Winke betr. Trassierung und Montage, sowie einige Projektierungsbeispiele beenden den allgemeinen Teil. Höchstspannungsleitungen von 380 kV aufwärts werden abschliessend besonders behandelt, was allerdings weitgehend als Wiederholung von bereits Gesagtem empfunden wird.

Dieses Buch dürfte weniger für englische oder nordamerikanische Fachleute als für jene der Entwicklungsländer im englischen Sprachbereich bestimmt sein. Von seinem Inhalt kann das allermeiste auch den bekannten Werken der deutschen technischen Literatur entnommen werden. Bestimmte Einzelheiten (z. B. Leitervibrationen, Suche nach dem wirtschaftlichsten Sicherheitsgrad, Wirbelstromverluste in Erdseilen) bewirken, dass die Beschäftigung mit diesem Buch nicht ohne Nutzen ist. *K. Lips*

Fortsetzung auf Seite 1309

621.382.3 SEV Nr. A 9

Transistor Applications by **Richard F. Shea.** New York a. o. Wiley 1964, XII/273 p. fig. — Price: cloth £ 3.—.—.

Der Name des Verfassers ist den meisten Transistorspezialisten wohl bekannt, war er doch schon Autor und Herausgeber dreier sehr geschätzter Bücher über Transistorschaltungstechnik. Erwartungsvoll nimmt man daher sein neuestes Buch in die Hand — und legt es bald arg enttäuscht wieder auf die Seite. Gemäss den einleitenden Worten des Verfassers ist es für den in der Praxis stehenden Ingenieur gedacht, der ohne allzu grosse Belastung durch viel Theorie Transistoren und verwandte Halbleiterbauelemente in Schaltungen anwenden möchten. In 23 Kapiteln — die auf nur 260 Seiten untergebracht sind — wird versucht, über alle möglichen Anwendungsarten das Wichtigste auszusagen. Dabei geht der Verfasser in erster Linie auf die Verstärkeranwendungen ein, für die er unter Verwendung der Matrizenrechnung Berechnungsformeln angibt. Die in der Praxis heute mindestens so wichtigen Digitalschaltungen werden im wesentlichen in einem der 23 Kapitel behandelt, doch kaum so, dass der Anwender wirklich praktischen Nutzen daraus ziehen könnte. Aber auch die Darstellung der Verstärkerschaltungen erfolgt derart, dass es sehr fraglich erscheint, ob der vor allem auf Anwendung bedachte Ingenieur viel damit anfangen kann. Irgendwie stellt das Buch ein seltsames Gemisch von recht theoretischen Formeln (z. B. die ganze Matrizenrechnung) und ziemlich primitiven und vagen Dimensionierungsregeln dar. Vermutlich wäre es nützlicher gewesen, verschiedene Kapitel über weniger häufig vorkommende Anwendungen ganz wegzulassen und dafür im verbleibenden Rest etwas mehr Information zu liefern.

Einige wenig klare Abschnitte tragen noch dazu bei, das Unbehagen über dieses Buch zu erhöhen. So sind z. B. Darstellung und Erklärung des Gleichstromverstärkers mit Varaktordioden recht nebelhaft. Das Kapitel über Oszillatoren gibt mit einer etwas vereinfachten Theorie eine in den meisten Fällen nur ungenügende Beschreibung des linearen Verhaltens. Im Kapitel über Einschwingvorgänge wird die Theorie der Ladungssteuerung besprochen, doch in derart unklarer Weise, dass ein nicht mit den Grundlagen gut vertrauter Leser nur verwirrt wird.

Möglicherweise wird das Buch Ingenieuren, die schon gewisse Grundlagenkenntnisse haben, ein paar neue Anregungen geben. Für die praktische Anwendung wird es ihnen wenig bis gar nichts helfen. *H. Oswalt*

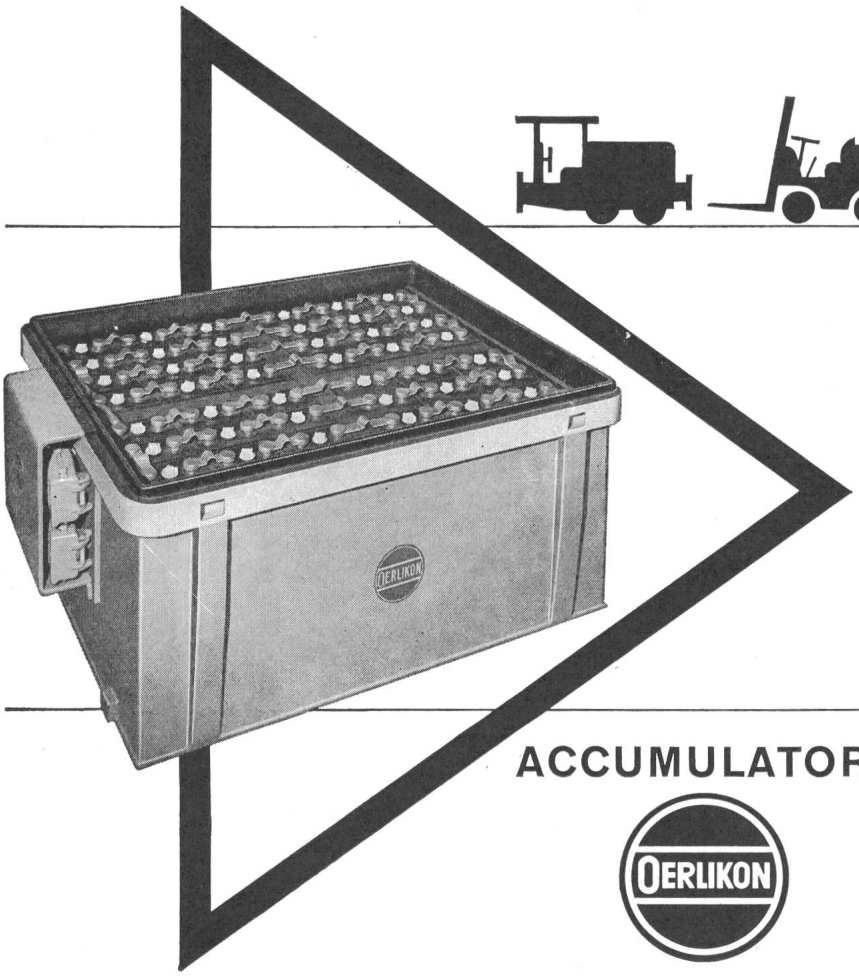
Suite voir page 1309

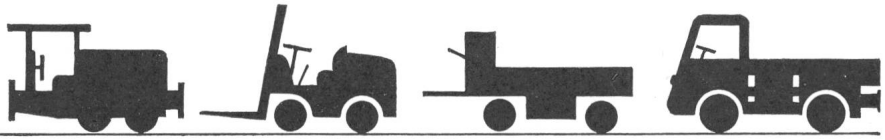
1965

Unseren Geschäftsfreunden wünschen wir ein glückliches un
*** erfolgreiche
neue
Jahr

***

Brown Boveri





Batterien für Elektrofahrzeuge

Unsere Spezialität:

Batterien mit Röhrchenplatten
Typ OERLIKON PAM

für stark beanspruchte Elektrofahrzeuge.
Hohe Leistung, lange Lebensdauer.

Über 60 Jahre Erfahrung

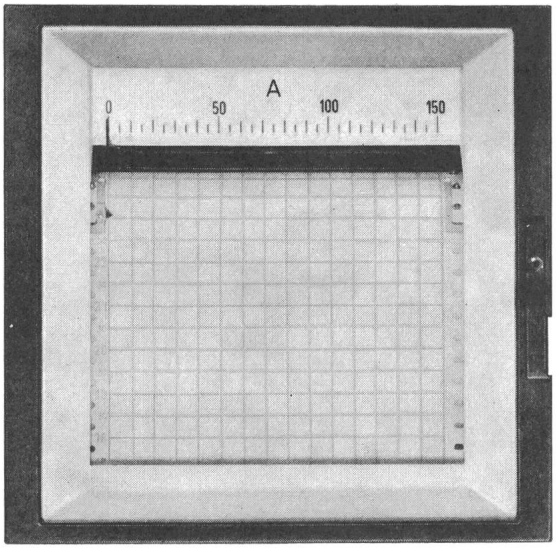
ACCUMULATOREN-FABRIK OERLIKON
Zürich 50, Tel. 051/46 84 20

OERLIKON

mit Bureaux und Werkstätten in

Biel / Chur / Genf / Lausanne / Lugano
Luzern / Sitten / St. Gallen.

MODERNE REGISTRIERGERÄTE



Linienschreiber RD 7 **MINIRAMA**

NEUES LINIENSCHREIBER-PROGRAMM

RC 7	**192×240 mm**
RD 7	**240×240 mm**
RF 7	**324×240 mm**

- Elegante, ästhetische Schmalrahmen-Ausführung
- Keine vorstehenden Teile, wie Scharniere oder Schloss
- Gutablesbare Skala, auch wenn Gerät unter Augenhöhe montiert
- Einfache Bedienung
- Äusserst robuste Bauweise
- Konstruktiver Aufbau nach Baukastenprinzip
- Registrierung mit Tinte oder auf Metallpapier

TRÜB, TÄUBER & CO. AG. - ZÜRICH
Fabrik elektrischer Messinstrumente und wissenschaftlicher Apparate
Tel. 051 - 42 16 20 Ampèrestrasse 3