

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung

**Band:** 17 (1939)

**Heft:** 3

**Artikel:** Ein neuer Zentrifugalanlasserschutz für Umformen = Un nouveau dispositif de protection pour les démarreurs à force centrifuge des convertisseurs

**Autor:** Diggelmann, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-873391>

### **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:** 29.01.2026

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

22. Es schliesst sich der Weckerstromkreis:

+ u 1, u 2, h 2, c 1, W 1000 Ohm, P 1000 Ohm variabel, neg. Batterie; aber Relais W vermag wegen seiner Anzugverzögerung den Wählimpuls nicht zu folgen.

23. Schlusszeichen. Hängt die Zweigstation den Hörer ein, so fällt U 1 dauernd ab und öffnet mit Kontakt u 1 den Haltestromkreis der Amtsleitung, Stromkreis 21, worauf Relais W das akustische Schluss-Signal bringt.

24. Beide Ueberwachungslampen brennen dauernd über Tr 1, UeL 1, u 1, c 1, Tr 2 und Tr 1, UeL 2, u 2, c 1, Tr 2.

#### IV. Verbinden Zweig—Zweig (vgl. Stromkreise 9 u. 13).

25. Der Stöpsel 2 wird in eine Zweigklinge gesteckt. C 2 spricht an wie C 1 im Stromkreis 1, mit dem Unterschied, dass es sich um die Organe der zweiten Stöpselhälfte handelt.

26. C 2 schaltet die interne Speisung an wie C 1 im Stromkreis 2.

27. Antwortet der Teilnehmer, der mit Stöpsel 2 und mit R 2 aufgerufen worden ist, so spricht U 2 an über:

— P Widerstand 400 Ohm, U 2 250 Ohm, c 2, R 2, Stöpsel 2, Zweigstation, R 2, U 2 250 Ohm, C 2, P variabel 400 Ohm, +.

28. Die Ueberwachungs Lampe UeL 2 erlischt über u 2, sobald das Ueberwachungsrelais U 2 anspricht.

#### V. Verbindung Amt—Automat.

29. Abfragen Amt nach Stromkreis 1—3. Diese Amtsleitung kann nun über einen Haus-Automaten mit Rückwärtsauslösung weiterverbunden werden. Demzufolge wird der zweite Stöpsel desselben Schnurpaares in die Automatenklinge gesteckt, vgl. Fig. 1 und 9. Nach Erhalt des Freizeichens kann der Zweiganschluss gewählt werden, wie im Stromkreis 1 bis 3 angegeben. Beim Zurücklegen des Sprechschlüssels sprechen das zweite Ueberwachungsrelais und darnach H 1 und H 2 an über:

—, Zusatzkontakt und Massiv der Automatenklinge, Stöpsel 2, H 1 600/400, c 1, u 1, u 2, Schlüsselkontakte b, a, +. Hängt nun der über den Hausautomaten gewählte Teilnehmer seinen Hörer auf, so fällt infolge der Rückwärtsauslösung U 2 ab, öffnet mit u 2 auf der Amtsseite im Stöpsel 1 den Stromkreis für U 1; durch u 1 wird die Schleife des Automatenanschlusses getrennt. Beide H-Relais

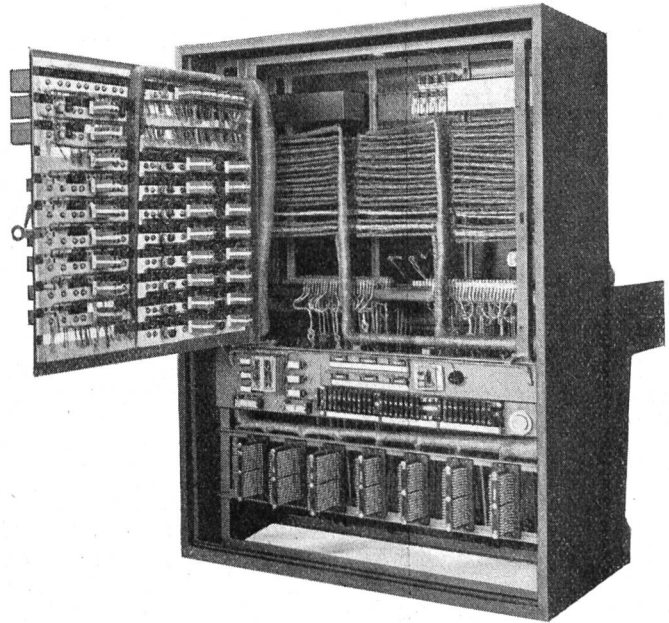


Fig. 21. Universalschnurschrank mit geöffnetem Relaisrahmen.

halten sich über ihre h 1- resp. h 2-Kontakte, 300 Ohm, b, a, +. Die Ueberwachungslampen leuchten gemäss Stromkreis 24 und das akustische Signal erscheint wie üblich über Stromkreis 23.

Fig. 18 ist die Universalschnur, wie sie von der Firma Chr. Gfeller für einen Zwanziger-Umschaltkasten und von der Hasler A.-G. für die Schränke im Hotel Baur au Lac mit 240 Zweigen, 15/20 Amtsleitungen und 16/20 Schnurpaaren, sowie für das neue Kongressgebäude in Zürich verwendet worden ist. Die drei Photographien lassen die günstige Anordnung der Schlüssel und Klingen und den inneren Aufbau deutlich erkennen. Der Schrank hat zwei Arbeitsplätze. Mit dem Konzentrationschlüssel können die Schnurpaare des zweiten Platzes mit denen des ersten vereinigt werden. Die Vorwiderstände P, vgl. Fig. 1, für die Regulierung des Speisestromes vor den U-Relais usw. sind hier weggelassen worden, da dieser Schrank ein für allemal mit 24 Volt betrieben wird. Dagegen sind im Hinblick auf die durch die Schwebeladung stets etwas höhere Batteriespannung allgemein 36-Volt-Lampen Nr. 11 eingesetzt, die Zweiganruflampen nach Fig. 15 ausgenommen.

### Ein neuer Zentrifugalanlasserschutz für Umformer.

621.316.717: 621.313.333  
621.316.92: 621.313.333

Ein Drehstrom-Asynchronmotor mit Käfigwicklung gilt als geschützt, wenn seine Statorwicklung gegen schädliche Erwärmung geschützt ist. Anders verhält es sich beim Motor mit bewickeltem Rotor, namentlich beim Motor mit eingebautem Zentrifugalanlasser, wo die Gefahr besteht, dass die für kurzzeitige Stromführung bemessenen Anlasswiderstände

### Un nouveau dispositif de protection pour les démarreurs à force centrifuge des convertisseurs.

621.316.717: 631.313.333  
621.316.92: 621.313.333

On considère qu'un moteur asynchrone à courant triphasé avec enroulement à cage d'écureuil est suffisamment protégé quand l'enroulement du stator est à l'abri des échauffements dangereux. Il en va autrement des moteurs avec rotor enroulé, en particulier des moteurs avec démarreur à force centrifuge, dans lesquels les résistances de démarrage calculées

bei andauerndem Stromfluss verbrennen. Zwar gibt es heute Anlasser, bei denen die Schaltfolge der einzelnen Widerstandsstufen zwangsläufig erfolgt, wobei diejenige Stufe, die beim Hochlaufen zuletzt kurzgeschlossen wird, beim Auslaufen solange verriegelt bleibt, bis mit dem Kontakt der letzten Stufe auch der Kontakt der dritten, zweiten und ersten Anlassstufe trennt. \*) Wenn es heute trotzdem unzählige Motoren mit Zentrifugalanlassern gibt, deren Anlasser nicht geschützt sind, so erstens deshalb, weil die oben erwähnte Konstruktion noch sehr jung ist und zweitens, weil die gebräuchliche Schutzvorrichtung, bestehend aus Zentrifugalkontakt und Verzögerungsrelais, im Verhältnis zur Anlage recht teuer zu stehen kommt. Bei Motoren geringer Leistung und ferner dann, wenn bereits gelieferte Anlagen nachträglich geschützt werden sollen, fallen die Kosten der Schutzvorrichtung noch stärker ins Gewicht. Einen Zentrifugalkontakt an Ort und Stelle auf ein beliebiges Wellenende genau zentrisch aufzubauen, ist nicht jedermanns Sache.

Die Drehzahl eines Drehstromasynchronmotors fällt bekanntlich ab,

\*) Bull. SEV, 1938, S. 93: Der Zentrifugalanlasser mit Kugelkontakten, v. H. Puppikofer, Zürich-Oerlikon.

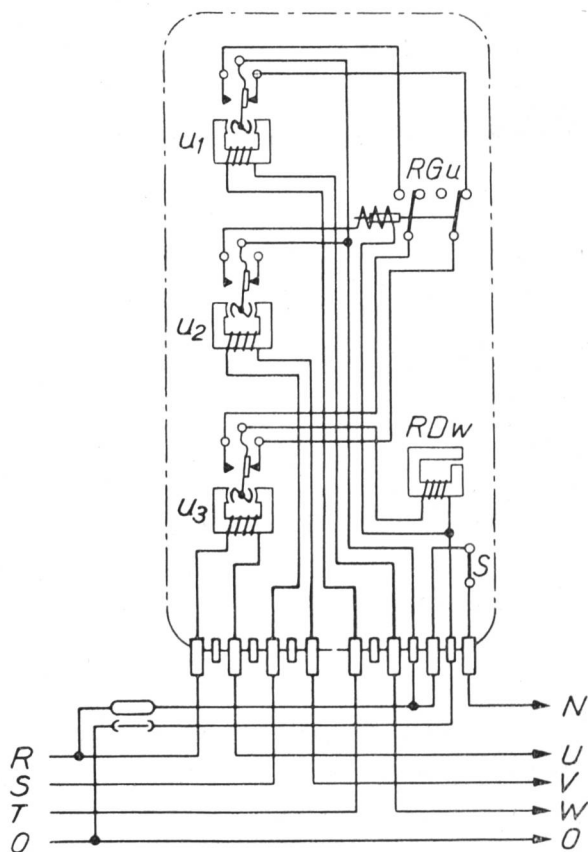


Fig. 2. Phasenschutzrelais Landis & Gyr, Zug. Schema. — R-S-T-O = Netzanschluss, U-V-W-O = Motoranschluss, N = Nullspannungsauslösung,  $u_1, u_2, u_3$  = Stromrelais, RDw und S = Auslöserelais, RGu = Hilfsrelais.

Relais protecteur de phases Landis & Gyr, Zoug (Schéma). — R-S-T-O = Raccordement au secteur, U-V-W-O = Raccordement au moteur, N = Bobine à tension minimum,  $u_1, u_2, u_3$  = relais à courant, RDw et S = relais de déclenchement, RGu = relais auxiliaire.

pour des afflux de courant de courtes durées risquent de brûler dans les cas où l'afflux de courant dure plus longtemps. Il est vrai qu'il existe aujourd'hui des démarreurs dont les résistances sont intercalées automatiquement par degré, le dernier degré court-circuité pendant la période d'accélération restant bloqué pendant la période de ralentissement jusqu'à ce que, en même temps que le contact du dernier degré, les troisième, deuxième et premier contacts du démarreur coupent. \*) Si, malgré cela, on rencontre encore d'innombrables moteurs avec démarreurs à force centrifuge non protégés, c'est premièrement

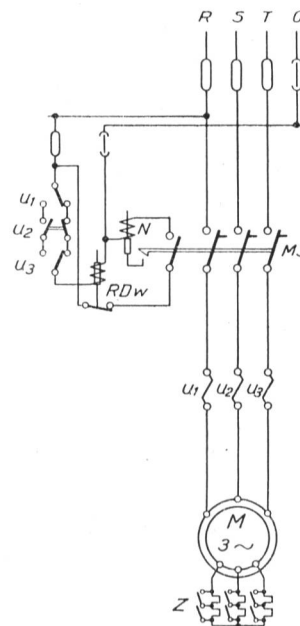


Fig. 1. Prinzipschema. — R-S-T-O = Netz, MS = Motorschutzschalter, N = Nullspannungsmagnet, M = Asynchronmotor, Z = Zentrifugalanlasser,  $u_1, u_2, u_3$  = Stromrelais, RDw = Auslöserelais.

Schéma de principe. — R-S-T-O = Secteur, MS = Interrupteur de protection, N = Bobine à tension minimum, M = Moteur asynchrone, Z = démarreur à force centrifuge,  $u_1, u_2, u_3$  = relais à courant, RDw = relais de déclenchement.

parce que la construction dont nous avons parlé est toute récente et deuxièmement parce que le dispositif ordinaire de protection composé de contacts à force centrifuge et de relais à action différée est d'un prix véritablement élevé comparé à celui de l'installation. Pour les moteurs de faible puissance ou pour les installations qui doivent être protégées après coup, le prix du dispositif de protection joue un rôle plus grand encore. Installer un contact à force centrifuge exactement au centre de l'extrémité d'un axe de moteur quelconque n'est pas l'affaire de chacun.

On sait que le nombre de tours d'un moteur asynchrone à courant triphasé diminue

- 1° en marche monophasée (interruption d'une phase);
- 2° si la tension triphasée du secteur ou si la fréquence sont insuffisantes;
- 3° en cas de surcharge anormale permanente.

Le premier cas se présente quand, dans une installation intérieure, un fusible principal ou secondaire

\*) Voir Bull. SEV, 1938, page 93: Der Zentrifugalanlasser mit Kugelkontakten, v. H. Puppikofer, Zürich-Oerlikon.

1. bei einphasigem Lauf (Phasenunterbruch),
2. bei allpolig vorhandener, jedoch ungenügender Netzspannung oder Frequenz,
3. bei andauernd anormaler Ueberlastung des Motors.

Der erste Fall liegt vor, wenn in einer Hausinstallation eine Haupt- oder Querschnittsicherung in einer einzelnen Phase schmilzt. Der zweite Fall kommt bei starren Verteilnetzen weit seltener vor als bei kleinen, mit nur *einem* Generator als Energiequelle. Ferner sind die Verhältnisse bei Umformern einfacher als bei Motoren für den Antrieb von Arbeitsmaschinen, weil der mit dem Motor gekuppelte Generator bei abnehmender Drehzahl entlastet wird. Versuche haben gezeigt, dass die kritische Drehzahl nicht erreicht wird. Der dritte Fall kommt bei Umformern praktisch ebenfalls nicht vor, weil der angetriebene Generator gegen unzulässige Ueberlastungen geschützt ist.

Bei Umformern kann also für den Schutz des Zentrifugalanlassers an Stelle eines auf die Motorwelle aufzubauenden Zentrifugalkontakts ein Phasenschutzrelais nach Schema *Abb. 1* verwendet werden. Bei dem von der Telegraphen- und Telefonverwaltung verwendeten Phasenschutzrelais der Firma Landis & Gyr AG. in Zug beträgt das Verhältnis Ansprechgrenze zu Nennstrom 1:10. Die Ansprechgrenze liegt also immer unter der Leerlaufstromstärke des zu schützenden Motors.

Das Relais besteht aus drei empfindlichen Magnet-systemen mit Z-Drehanker, Steuerschalter und Stromspulen, die entweder direkt oder an Wandler angeschlossen werden. Ferner ist ein kleines Hilfsrelais und ein Verzögerungsrelais RD eingebaut, dessen Schalter S bei unerregtem Relais einen Stromkreis trennt. Das so ausgerüstete Phasenschutzrelais eignet sich für alle Fälle, wo entweder Motorschutzschalter mit Nullspannungsspulen oder impulsge-steuerte Schaltschütze verwendet werden. Nur bei Schützen mit Dauerkontakt-gabe ist eine Blockierung des Schalters S für den besonderen Fall angezeigt, wo die Anlage bei allpolig wiederhergestellten, normalen Netzverhältnissen nicht von selbst anlaufen soll.

*Abb. 2* zeigt die interne Schaltung des beschriebenen Apparates. Bei störungs-freiem Drehstromnetz sind alle drei Stromspulen gleich-mässig erregt und es nehmen daher alle Kontakte der Steuerschalter  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$  die gleiche Stellung ein; die Kontakte sind nach links geschlossen. Damit halten

fond sur une phase quelconque. Le deuxième cas se produit beaucoup moins souvent dans les réseaux de distribution denses que dans les petits réseaux n'ayant comme source d'énergie qu'un *seul* générateur. D'autre part, les conditions sont plus simples pour les convertisseurs que pour les moteurs actionnant des machines du fait que le générateur ac-couplé au moteur se trouve déchargé quand le nombre de tours baisse. Des essais ont prouvé que le nombre de tours critique n'est pas atteint. En pratique, le troisième cas ne se produit pas non plus pour les convertisseurs, le générateur étant protégé contre les surcharges anormales.

Pour protéger le démarreur à force centrifuge des convertisseurs, on peut donc utiliser, à la place d'un contact à force centrifuge installé sur l'axe du moteur, un relais protecteur de phases suivant le schéma de la *fig. 1*. Le relais protecteur de phases de la maison Landis & Gyr à Zoug utilisé par l'administration des télégraphes et des téléphones fonctionne déjà avec une excitation de  $\frac{1}{10}$  du courant nominal, par conséquent avec un courant toujours inférieur à l'intensité du courant de marche à vide du moteur à protéger.

Le relais se compose de trois systèmes d'aimants sensibles avec armature mobile, contact de commande et bobines de courant qui sont raccordées soit directement soit à des transformateurs. Il est complété par un petit relais auxiliaire et un relais à action différée RDw, dont le contact S coupe le circuit quand le relais n'est pas excité. Le relais protecteur de phases ainsi équipé convient pour tous les cas où l'on emploie soit des interrupteurs de protection avec bobines à tension minimum soit des contacteurs commandés par impulsions. Un blocage de l'interrupteur S n'est indiqué que dans les contacteurs à contact de commande permanent pour le cas particulier où, après le rétablissement des conditions normales du secteur, l'installation ne doit pas se remettre elle-même en marche.

La *fig. 2* montre le montage interne de l'appareil. Lorsque le réseau triphasé est en ordre, les trois bobines de courant sont excitées régulièrement et tous les contacts de commande  $u_1$ ,  $u_2$  et  $u_3$  prennent la même position et ferment à gauche. Ils maintiennent ainsi fermé le circuit du relais de déclenchement RDw. Lorsque la phase R est sans courant, le contact de commande  $u_1$  ferme à

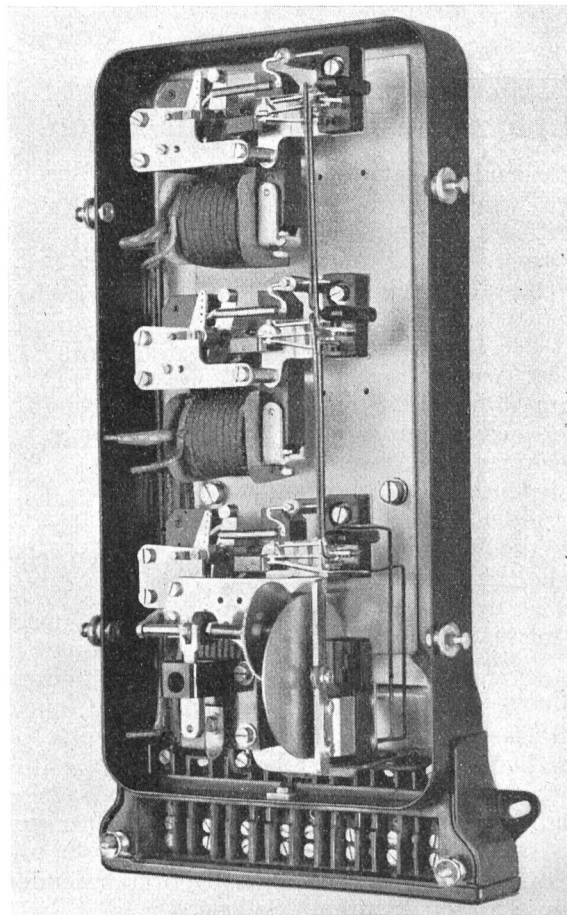


Fig. 3. Phasenschutzrelais Landis & Gyr, Zug. Ansicht des Apparates.  
Relais protecteur de phases Landis & Gyr, Zoug.



sie den Stromkreis zum Auslöserelais RDw geschlossen. Wird die Phase R stromlos, so schliesst sich der Steuerschalter  $u_1$  nach rechts, während  $u_2$  und  $u_3$  in ihrer Lage verbleiben. Infolgedessen wird das Auslöserelais entregt. Der Schalter öffnet mit Federkraft den Stromkreis der Nullspannungsspule des Motorschutzschalters und bewirkt dadurch das Abschalten des Motors. Sinngemäss tritt dasselbe ein, wenn die Phase S oder T stromlos wird, worauf sich dann der Steuerschalter  $u_2$  bzw.  $u_3$  nach rechts schliesst. Sind alle 3 Stromspulen unerregt, so sind alle Steuerschalter nach rechts geschlossen. Damit ist auch der Stromkreis zum Auslöserelais wieder geschlossen.

Als Vorteile des in Abb. 3 dargestellten Phasenschutzrelais sind zu nennen:

1. Die Apparate- und Montagekosten betragen nur etwa  $\frac{1}{3}$  der bisher üblichen Kosten.
2. Das Relais lässt sich leicht irgendwo in den Stromzweig einbauen; sind mehrere Zentrifugalanlasser zu schützen, so können die Schutzapparate (Phasenschutzrelais und Motorschutzschalter) auf einer Schalttafel vereinigt werden.
3. Zusätzliche Leitungen sind ausserhalb der Schalttafel nicht erforderlich.

Der für Umformer angegebene Zentrifugalanlasserschutz lässt sich innerhalb gewisser Grenzen auch bei Arbeitsmaschinen anwenden. Wo hingegen heftige Ueberlastungen die Ursache des Drehzahlrückgangs sein können, genügt der angegebene Zentrifugalanlasserschutz nicht.

E. Diggelmann.

droite, tandis que les contacts  $u_2$  et  $u_3$  restent dans leurs positions, ce qui a pour conséquence de désexciter le relais de déclenchement. Le contact S ouvre par la force de son ressort le circuit de la bobine à tension minimum de l'interrupteur de protection et provoque ainsi la déconnexion du moteur. Le même phénomène se produit par analogie quand les phases S ou T se trouvent sans courant et que les contacts de commande  $u_2$  et  $u_3$  ferment à droite. Quand les trois bobines sont sans courant, les contacts de commande sont fermés à droite et le circuit du relais de déclenchement est de nouveau fermé.

Les avantages du relais protecteur de phases représenté à la fig. 3 sont les suivants:

1° Les frais des appareils et les frais de montage n'atteignent que le  $\frac{1}{3}$  environ des frais habituels.

2° Le relais peut être branché facilement n'importe où; lorsqu'il s'agit de protéger plusieurs démarreurs à force centrifuge, les appareils de protection (relais protecteurs de phases et interrupteurs de protection) peuvent être groupés sur un tableau de distribution.

3° Il n'est pas nécessaire d'établir des lignes supplémentaires en dehors du tableau.

Le dispositif de protection pour les démarreurs à force centrifuge des convertisseurs peut aussi, dans certaines limites, être utilisé pour les autres machines. Par contre, lorsque des surcharges anormales peuvent provoquer une diminution du nombre des tours, il est insuffisant.

## Chemische Einflüsse auf Beton.

DK 666.97

Beton und besonders Eisenbeton sind in Tat und Wahrheit sehr widerstandsfähige Baustoffe. Sie werden vom Wasser nicht angegriffen und sind nur schwer zerstörbar durch Zug, Druck, Schlag und Feuer; ausserdem ist die Wetterbeständigkeit des Betons derjenigen vieler Natursteine überlegen. Die weitgehende Widerstandsfähigkeit des Betons gegen alle diese physikalischen Einflüsse wurde in den Zementbulletins No. 8 und 9 vom Jahre 1935 begründet und an Hand typischer Beispiele veranschaulicht. Zufolge aber der stets zunehmenden Anwendungen des Betons in den verschiedensten Gebieten des Bauwesens ist er auch nicht selten gefährlichen chemischen Einflüssen ausgesetzt, die übrigens eine zersetzende Wirkung auf fast alle Baumaterialien ausüben. Ein wirksamer Schutz ist meist möglich, aber dazu gehören genaue Kenntnisse über die Art der Zerstörung.

### I. Chemische Einflüsse.

Feste Stoffe, Flüssigkeiten und Gase können auf Beton zerstörend wirken; eine Schädigung des Betons durch feste Stoffe und Gase ist nur bei Anwesenheit von Feuchtigkeit möglich, wobei bereits Luftfeuchtigkeit genügt.

Ihrer Natur und ihrer Einwirkung nach können chemische Stoffe eingeteilt werden in Basen, Säuren und Salze.

**Basen.** Natron- und Kalilauge, Ammoniak- und Kalkwasser; organische Basen.

Als basische Verbindung wird der Beton von den in der Praxis vorkommenden Basen nicht angegriffen. Konzentrierte Kali- und Natronlauge können jedoch bei längerer Einwirkung gefährlich sein.

**Säuren.** Anorganische Säuren: Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure usw.; organische Säuren: Essigsäure, Milchsäure, Gerbsäure, Fruchtsäuren, Oelsäure usw.

Die meisten Säuren wirken lösend auf den Beton, indem sie den Kalk des Zementes und der Zuschlagstoffe herauslösen. Je stärker die Säure, desto schneller spielt sich der Zerstörungsvorgang ab, woraus sich erklärt, dass im allgemeinen die anorganischen Säuren gefährlicher sind als die organischen Säuren.

**Salze.** Anorganische Salze: Sulfate, Chloride, Nitrate, Karbonate usw. Organische Salze und esterartige Verbindungen von sehr komplizierter Zusammensetzung; nur die im praktischen Leben unter dem Namen Fette oder fette Öle bekannten sind betongefährlich.

Die meisten Salze sind für Beton unschädlich und dies erklärt die grosse Beständigkeit des Betons gegenüber Wässern und Böden, denn fast alle in der Natur vorkommenden löslichen Verbindungen sind Salze.

Von den Natursalzen sind die Sulfate und die Magnesiumsalze gefährlich, weil sie zu Treiberscheinungen führen. Als Industriesalze sind gewisse Am-