

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 30 (1939)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Ein neuer Zentrifugalanlasserschutz für Umformer  
**Autor:** Diggelmann, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060824>

### **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:** 16.01.2026

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

## Ein neuer Zentrifugalanlasserschutz für Umformer.

Von E. Diggelmann, Bern.

621.316.717 : 621.314.53

Im Gegensatz zu Motoren für den Antrieb von Arbeitsmaschinen können die Zentrifugalanlasser von Umformern statorseitig ausreichend geschützt werden. Das erforderliche Phasenschutzrelais lässt sich leicht in die Zuleitung zum zu schützenden Motor einbauen und die Apparate- und Montagekosten betragen nur etwa  $\frac{1}{2}$  der bisher üblichen Kosten.

Au contraire des moteurs servant à la commande de machines-outils, on peut protéger du côté du stator les démarreurs à force centrifuge des commutatrices. Le relais protecteur de phase nécessaire peut facilement se monter dans la ligne d'alimentation du moteur à protéger, et les frais d'appareillage et de montage s'élèvent au tiers environ de ce que l'on devait prévoir jusqu'à présent.

Ein Drehstrom-Asynchronmotor mit Käfigwicklung gilt als geschützt, wenn seine Statorwicklung gegen schädliche Erwärmung geschützt ist. Anders verhält es sich beim Motor mit eingebautem Zentrifugalanlasser, wo die Gefahr besteht, dass die für kurzzeitige Stromführung bemessenen Anlasswiderstände bei andauernder Stromführung 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 so lange verriegelt bleibt, bis mit dem Kontakt der letzten Stufe auch der Kontakt der dritten, zweiten und ersten Anlaßstufe trennt<sup>1)</sup>. Wenn es heute trotzdem unzählige Motoren mit Zentrifugalanlassern gibt, deren Anlasser nicht geschützt sind, so ist dies erstens darauf zurückzuführen, dass 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 um so mehr ins Gewicht. Einen Zentrifugalkontakt an Ort und Stelle auf ein beliebiges Wellenende genau zentrisch aufzubauen, ist nicht jedermanns Sache.

Die Drehzahl eines Drehstrom-Asynchronmotors fällt bekanntlich ab,

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

Der erstgenannte 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 ebenfalls praktisch nicht vor, weil der angetriebene Generator gegen unzulässige Ueberlastungen geschützt ist.

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1938, S. 93: Der Zentrifugalanlasser mit Kugelkontakten, v. H. Puppikofer, Zürich-Oerlikon.

Bei Umformern kann also für den Schutz des Zentrifugalanlassers an Stelle eines auf die Motorwelle aufzubauenden Zentrifugalkontakts ein Phasenschutzrelais nach Schema Fig. 1 verwendet werden. Das von der Telegraphen- und Telefonverwaltung verwendete Phasenschutzrelais der Firma Landis & Gyr A.-G. in Zug weist ein Verhältnis Ansprechgrenze zu Nennstrom von 1 : 10 auf. Die Ansprechgrenze liegt also immer unter der Leerlaufstromstärke des zu schützenden Motors.

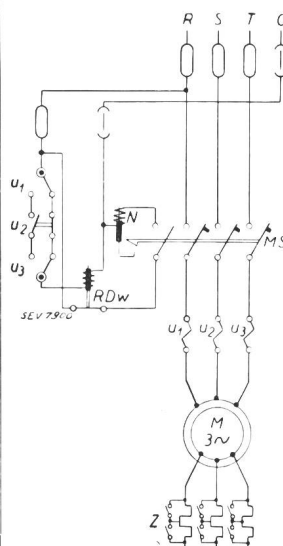


Fig. 1.

Prinzipschema  
Zentrifugalanlasserschutz  
für Umformer.

R S T O Netz. MS Motorschutzschalter. N Nullspannungsmagnet. M Asynchronmotor. Z Zentrifugalanlasser.  $u_1, u_2, u_3$  Stromrelais. RDw Auslöserelais.

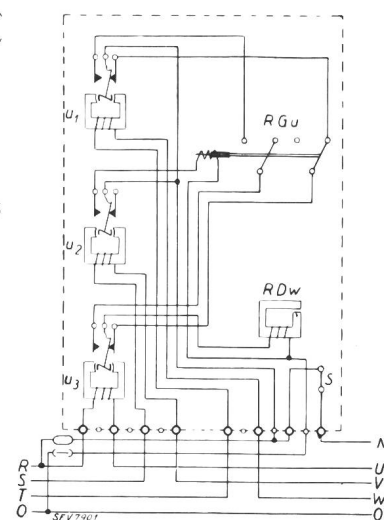


Fig. 2.

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.

Das Relais besteht aus 3 empfindlichen Magnetsystemen mit Z-Drehanker, Steuerschalter und Stromspulen, die entweder direkt oder an Wandler angeschlossen werden. Ferner ist ein kleines Hilfsrelais und ein Verzögerungsrelais RDw 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 impulsgesteuerte Schaltschütze verwendet werden. Nur bei Schützen mit Dauerkontaktgabe ist eine Blockierung des Schalters S für den besonderen Fall angezeigt, wenn die Anlage bei allpolig wiederhergestellten, normalen Netzverhältnissen nicht von selbst in Betrieb gehen soll.

Fig. 2 zeigt die interne Schaltung des beschriebenen Apparates. Bei störungsfreiem Drehstromnetz sind alle 3 Stromspulen gleichmässig erregt

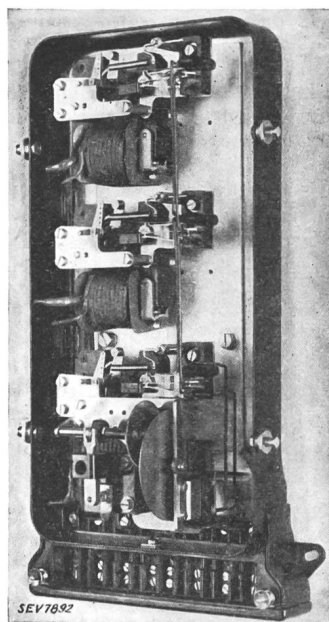


Fig. 3.  
Schutzrelais  
von Landis & Gyr.

und es nehmen daher alle mittleren Kontakte der Steuerschalter  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$  die gleiche Stellung ein; die Kontakte sind nach links geschlossen. Damit halten 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  $S$ , der im Stromkreis der Nullspannungsspule des Motorschutzschalters liegt, öffnet mit Federkraft und bewirkt damit 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 Fig. 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, nötigenfalls in Verbindung mit einem Spannungsrelais, innerhalb gewisser Grenzen auch bei Arbeitsmaschinen anwenden. Wo hingegen heftige Ueberlastungen die Ursache des Drehzahlrückgangs sein können, genügt der angegebene Zentrifugalanlasserschutz nicht.

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Elektrische Koks- und Leuchtgasserzeugung.

621.364.6 : 662.74

Wie bereits früher mitgeteilt wurde (Bull. SEV 1935, Nr. 10, S. 267), brauchen mittelgrosse Retorten gewöhnlicher Bauart zirka 18 kg Koks als Brennstoff für die Destillation von 100 kg Kohle. Es besteht nun die Möglichkeit, die für die Destillation nötige Wärme anstatt durch Verbrennung von Koks auf elektrischem Wege zu erzeugen. Versuche in dieser Richtung wurden bereits von Brown, Boveri, Baden, dem Gaswerk Reggio Emilia (Italien) und der Detroit Edison Company (USA) durchgeführt.

Die Versuchsanlage der *Detroit Edison Company* besteht aus einer 30 Tonnen fassenden, zylindrischen Retorte, die senkrecht aufgestellt ist (Fig. 1). Die Retorte ist gemauert und aussen mit einem gasdichten Mantel aus Eisen umgeben. Die Erhitzung der zu vergasenden Kohle erfolgt durch den Stromdurchgang durch die Kohle selbst. Die zu destillierende Kohle wird als Widerstand in den Stromkreis eingeschaltet. Der mechanisch verschiebbare Boden bildet die eine, der gasdicht schliessende Deckel des Zylinders die andere Elektrode.

Die Füllung und der Betrieb der Anlage geht folgendermassen vor sich: Die Retorte wird unten geschlossen und dann wird ein mit feinen Koksteilen gefülltes Metallrohr in die Mitte des Zylinders gestellt. Der Zylinder wird mit der zu vergasenden Kohle gefüllt und nachher das Metallrohr herausgezogen und die Retorte oben gasdicht geschlossen. Die Partie Feinkoks in der Mitte des Zylinders leitet den Strom besser als die übrige Kohle. Beim Einschalten des Stromes dient der Feinkoks als Zündvorrichtung. Er erhitzt sich stark und dadurch wird die anliegende Kohle auch verkocht. Es bildet sich um die Zündvorrichtung ein Koksring und die Verkokung der Kohle geht ringförmig von innen nach aussen. Ist auch die äusserste Kohlenpartie verkocht, so ist der Prozess beendet und der Ofen wird entleert. Das entstehende Leuchtgas wird über Stutzen an der Retorte in eine Sammelleitung geführt und kommt über die Gasreini-

gungsanlagen in den Gasbehälter. Der entstehende Teer wird durch eine besondere Leitung abgenommen.

Der Hauptvorteil der elektrischen Retortenbeheizung liegt darin, dass die Kohle von innen her erhitzt wird. Dadurch

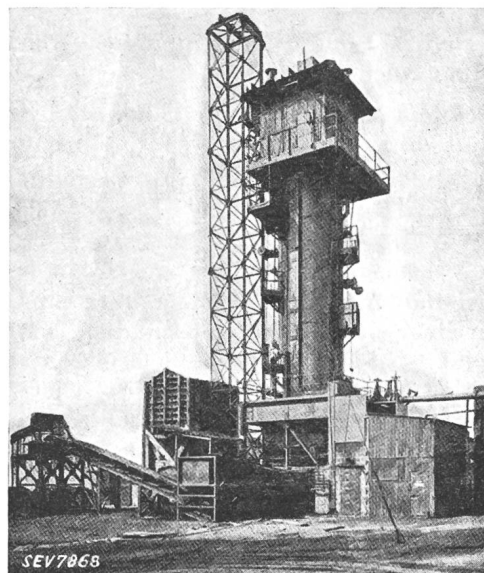


Fig. 1.  
Elektro-Gas-Retorte der Detroit-Edison Co.

werden die Wärmeverluste und die Beanspruchung der Retorte vermindert. Das Anlagekapital für Retorten mit elektrischer Heizung ist bedeutend geringer als für eine Anlage üblicher Bauart mit gleicher Leistungsfähigkeit. Beim elek-