

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 52 (1961)
Heft: 20

Artikel: Halbleiter-Temperaturfühler zum Vollschatz von Motoren
Autor: Böhme, B.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1059084>

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: 17.01.2026

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

de téréphtalate de polyéthylène affligés d'une forte augmentation de leur facteur de pertes $\text{tg } \delta$ aux environs de 90...110 °C (maximum du domaine de dispersion) seront remplacés par les films polyester à base de polycarbonate qui sont plus stables à ces températures. La fig. 4 donne une image du comportement du facteur de pertes $\text{tg } \delta$ de ces deux classes de films polyester en fonction de la température.

La stabilisation des diélectriques chlorés fréquemment utilisés pour l'imprégnation des condensateurs au papier ne peut être donc conseillée qu'en certaines circonstances, soit pour des condensateurs ayant:

- a) une sollicitation en service (courant continu) relativement faible,
- b) une température nominale ne dépassant pas 60 °C et
- c) une longévité moyenne garantie n'excédant pas 3...5 ans.

L'emploi de ces mêmes condensateurs sous tension alternative 50 Hz n'est, entre autres, tolérable que si le fabricant de condensateurs est assuré d'une stabilisation absolument impeccable du diélectrique d'imprégnation.

Dans tous les autres cas, il faudra adopter soit l'ancienne solution (condensateurs au papier imprégné à l'huile minérale, sous tension continue, aux huiles chlorées normales sous tension alternative 50 Hz) soit une nouvelle exécution avec les films polyester et une imprégnation à l'huile minérale ou à l'huile silicone. Les chances de succès de cette dernière proposition sont très sérieuses; elles sont principalement dues à sa capacité spécifique ($\mu\text{F}/\text{cm}^3$) supérieure à celle des condensateurs au papier imprégné aux diélectriques chlorés (en tenant naturellement compte des gradients de tension élevés qu'ils est possible de prévoir), à la stabilité extraordinaire de l'isolation au vieillissement et à la suppression du problème épineux de la stabilisation. Les expériences acquises dans ce domaine sont toutefois encore trop récentes pour autoriser une rupture trop brusque avec la tradition des condensateurs au papier imprégné dans les diélectriques chlorés.

Adresse de l'auteur:

P. Boyer, physicien, Condensateurs Fribourg S. A., Fribourg.

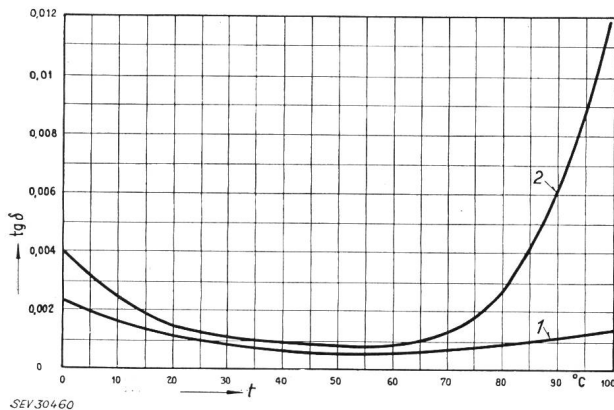


Fig. 4

Facteur de pertes $\text{tg } \delta$ de condensateurs à film polyester
Comparaison de deux qualités de film polyester
Fréquence 50 Hz, sollicitation 10 kV/mm
 t température

1 Film polyester à base de polycarbonate; 2 Film polyester à base de téréphtalate de polyéthylène

Halbleiter-Temperaturfühler zum Vollschatz von Motoren

Von B. Böhme, Erlangen

621.316.91 : 621.316.825 : 621.313.13

Elektromotoren sollen einerseits voll ausgenützt werden, weil sie dann wirtschaftlicher arbeiten, andererseits aber sicher gegen Überlastung geschützt sein, um einen ungestörten Betrieb zu gewährleisten, also Produktionsausfälle durch Motorschäden zu vermeiden. Beide Bedingungen gemeinsam zu erfüllen, machte in der Praxis bisher einige Schwierigkeiten, da entsprechende Einrichtungen verhältnismässig teuer waren.

Nun haben die Siemens-Schuckertwerke ein wirksames und zugleich wirtschaftliches Verfahren für den überall geforderten vollkommenen Schutz von Motoren entwickelt. Dieser sog. Motorvollschatz arbeitet mit temperaturabhängigen Widerständen auf Halbleiterbasis als Temperaturfühler innerhalb der Motorwicklung in Verbindung mit einem Messblock und einem Auslöserelais (Fig. 1). Da diese Temperaturfühler nicht viel grösser als ein Streichholzkopf sind, lassen sie sich auch in kleinere Motoren einbauen, um die Wicklungstemperatur unmittelbar zu überwachen (Fig. 2).

Dank dieser neuartigen Einrichtung (Fig. 3), die ein erhöhtes Ausnützen von normalen Niederspannungs-Drehstrommotoren mit Käfigläufer erlaubt und Bimetallrelais oder -auslöser erspart, ist erstmalig ein Vollschatz bei allen denkbaren Ursachen möglich,

die zu einer unzulässigen Erwärmung der Maschine führen. Dazu gehören sowohl Überlastungen im Dauer- oder Aussetzbetrieb als auch langdauerndes Anlaufen oder Bremsen, hohe Schalzhäufigkeit, Einphasenlauf, Unterspannung, Festbremsen, erhöhte Raumtemperatur und behinderte Kühlmittelströmung.

Die Wirkungsweise des Verfahrens beruht darauf, dass sich ein Strom, der durch die Temperaturfühler fliesst, mit der Wicklungstemperatur ändert. Solange diese Temperatur unter dem zulässigen Wert bleibt, ist der Magnet des Auslöserelais so weit erregt, dass er seinen Anker angezogen hält. Steigt sie jedoch über den im Messblock festgelegten Ansprechwert hinaus, wird der Erregerstrom des Auslöserelais durch die Widerstandsänderung der Halbleiter so weit vermindert, dass der Anker abfällt und einen Auslösekontakt betätigt. Dieser wiederum wirkt z. B. auf den Spannungsauslöser eines Selbstschalters oder unterbricht den Steuerstromkreis eines Schützes. Da Temperaturfühler und Wicklung eine verhältnismässig grosse Berührungsfläche für den Wärmeübergang, also einen innigen Wärmekontakt haben und die Wärmekapazität der Fühler klein ist, ergibt sich ein nur geringer Wärmenachlauf, also ein fast genaues Abbild der Motorerwärmung. Auch bei sehr schnellem Temperaturanstieg wird deshalb die Wicklungsisola-

tion vor Zerstörungen bewahrt, da die Schutzeinrichtung sofort anspricht und den Motor abschaltet. Wenn die Temperatur nach kurzer Zeit um etwa 10 °C gesunken ist, kann der Motor wieder eingeschaltet werden.

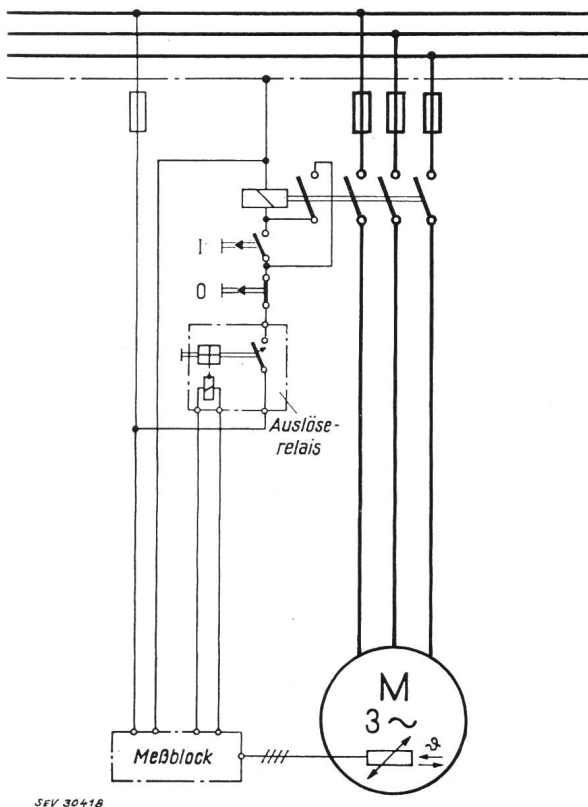


Fig. 1

Schaltbild der Motorvollschutzsteuerung

Üblicherweise wird in jede Phasenwicklung je einer der Temperaturfühler mit eingewickelt. Diese sind in einer Brückenschaltung mit dem in der Nähe des Motors angebrachten Messblock verbunden. Als einfaches und bequemes Mittel für die Verbindung zwischen den Anschlüssen der Fühler und den zum Messblock führenden Leitungen dient eine kleine Steckerkupplung, die im Motorklemmenkasten untergebracht wird. Der Messblock enthält, in Giessharz

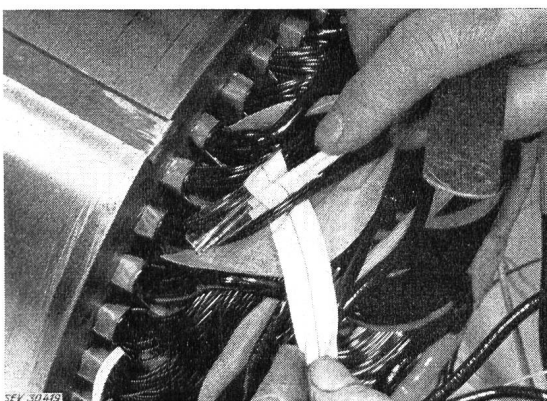


Fig. 2

Einbau des Halbleiter-Temperaturfühlers in einen Wicklungsstrang der Statorwicklung eines Drehstrommotors

eingegossen, einen Netzgleichrichter, Widerstände und Dioden. Er ist — von 10 zu 10 °C gestuft — für den Bereich von + 100 bis + 180 °C verfügbar und kann ausgewechselt werden, wenn die Ansprechtemperatur nachträglich geändert werden soll. Steuerleitungen verbinden ihn mit dem Auslöserelais, das elektrisch über einen Wechsler auf das Schaltgerät wirkt.

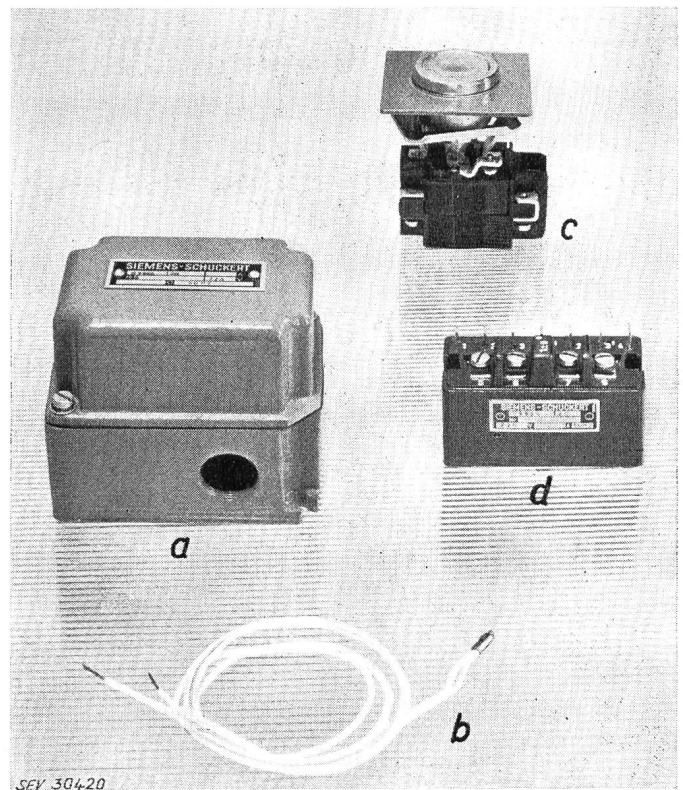


Fig. 3

Motorvollschutz-Ausrüstung

a Messblock im Gussgehäuse; b Temperaturfühler; c Auslöse-relais; d offener Messblock

Das Auslöserelais kann an Stelle eines Druckknopftasters in Befehlsgebertafeln, Steuerschränke oder gekapselte Schaltgeräte eingebaut werden. Durch seinen Entriegelungsdruckknopf, dessen eingebaute Meldeleuchte es leicht macht, den Betriebszustand zu überprüfen, wird der Motor nach dem Abschalten wieder einschaltbereit gemacht. Dies kann mit Hilfe eines Fernaufzuges, der fest mit dem Auslöserelais verbunden ist, auch automatisch geschehen. In diesem Fall wird das Auslöserelais beim Drücken des dem Motorschutz zugeordneten «Ein»-Tasters von selbst entriegelt.

Wenn zusätzlich nur ein weiterer Temperaturfühler in die Wicklung eingesetzt wird, kann auch eine Vorwarnung erreicht werden, die mit optischen oder akustischen Signalen eine beginnende Überlastung anzeigt. Dann lässt sich durch eine kurzzeitige Entlastung oder eine rechtzeitig eingelegte kleine Betriebspause verhindern, dass die Einrichtung in einem für den Betrieb ungünstigen Zeitpunkt zwangsläufig abschaltet.

Adresse des Autors:

Dipl.-Ing. B. Böhme, Aufseßstrasse 2, Erlangen (Deutschland).