Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 27 (1936)

Heft: 22

Artikel: Ein neues elektrisches Messsystem für hochempfindliche und raschwirkende Regler und Relais

Autor: Gantenbein, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1057539

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: 22.08.2025

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

gung erfolgt einerseits über gemietete Telephonschleifen, andererseits über vorhandene Prüfadern an Speisekabeln. Es wurde dadurch möglich, mit verhältnismässig geringen Aufwendungen eine sehr wirksame Ueberwachung des Netzes zu erreichen.

Das Schaltpult der Umformerstation besitzt ein spezielles Feld, auf dem ein Prinzipschema des Netzes aufgemalt ist. Für die einzelnen fernüberwachten Stationen sind entsprechend der Anzahl der übertragenen Meldungen Quittungsschalter eingebaut (Fig. 16). Deren Griff leuchtet bei automatischen Schalterauslösungen auf, wodurch sofort der Umfang einer Störung angezeigt wird. Zugleich wird durch eine Fallklappe der gemeinsame Alarm ausgelöst.

Der Umschalter in der Station «Epa» ist ferngesteuert und gestattet, das Kabel Epa an die Leitung von «Brühleck» oder an diejenige von «Holderplatz» anzuschalten.

Da eine Apparatur, welche den Schaltzustand jedes einzelnen Schalters angibt, sehr umfangreich und kostspielig würde, wurden alle gleichbedeutenden Schalter einer Station, z. B. alle der ankommenden, ferner alle der abgehenden Leitungen und die Kuppelschalter je als Gruppe zusammengefasst und so die Anzahl der nötigen Meldungen beschränkt.

6. Wirtschaftlichkeit.

Die Kosten für alle diese Umbauten beliefen sich auf total Fr. 202 000.—, wovon Fr. 8000.— für die Anlage Brühleck, Fr. 175 000.— für den Umbau der Umformerstation und Fr. 19 000.— für die Fernmessanlage.

Der bessere Wirkungsgrad des Gleichrichters und der Wegfall der Erregerverluste für die Phasenkompensation mittels SI-Motor ermöglichen die fast vollständige Deckung der Verzinsung und Amortisation der Ausgaben für die Umformerstation. Die Kosten für die Fernmessanlage wurden durch die infolge der besseren Betriebsüberwachung verbesserte Ausnützung der bezogenen Maximalleistung und der damit verbundenen Senkung des Energiepreises hereingebracht.

Nach der nun einjährigen Betriebsdauer kann gesagt werden, dass die Neuerungen den Erwartungen vollständig entsprochen haben. Besonders die Luftschalter haben sich bei verschiedenen schweren Abschaltungen so bewährt, dass im laufenden Jahr zwei weitere Stationen damit ausgerüstet werden.

Ein neues elektrisches Meßsystem für hochempfindliche und raschwirkende Regler und Relais.

Von *A. Gantenbein*, Zürich-Oerlikon.

621.318.5

Es wird ein neues Meßsystem beschrieben, das nach dem Induktionsprinzip arbeitet und wie ein Kurzschlussläufer-Motor aufgebaut ist. Der Rotor besteht aus einem dünnwandigen Zylinder aus einer Eisen-Kupfer-Kombination, die magnetische und elektrische Leitfähigkeit besitzt, so dass der sonst übliche feststehende Rotorkern aus magnetischem Material entbehrt werden kann. Das neue System besitzt bemerkenswert gute Eigenschaften, was an Kurven nachgewiesen wird.

L'auteur décrit un nouveau système basé sur le principe d'induction et construit comme un moteur à cage d'écureuil. Le rotor est formé par un cylindre à paroi mince, en un alliage fer-cuivre qui possède une conductibilité électrique et magnétique suffisante, de sorte que l'on peut se passer du noyau en matière magnétique. Le nouveau système présente des propriétés remarquables, que l'auteur prouve par des graphiques.

Von einem elektrischen Meßsystem für hochempfindliche und raschwirkende Regler oder Relais werden ausser voller Betriebssicherheit je nach der Anwendung noch geringe Beeinflussung durch Frequenzänderung, Spannungsänderung, Temperaturänderung, fremde Magnetfelder usw. verlangt. Ferner ist bei solchen Meßsystemen ein möglichst geringer Energieverbrauch bei grossem Drehmoment von grundsätzlicher Bedeutung. Das Verhältnis des Systemdrehmomentes (M) zur Scheinleistungsaufnahme (P_s) kann direkt als elektrischer Gütegrad G eines solchen Meßsystems bezeichnet werden:

$$G = \frac{\text{Drehmoment in cmg}}{\text{Aufgenommene Scheinleistung in VA}}$$

Im folgenden wird ein neues Wechselstrom-Messsystem für hochempfindliche und raschwirkende Regler und Relais beschrieben, das bemerkenswerte Eigenschaften aufweist.

Das Meßsystem arbeitet nach dem Induktionsprinzip und ist im mechanischen Aufbau einem Kurzschlussläufermotor ähnlich, also einer Konstruktion, deren zweckmässigste Ausbildung und Betriebssicherheit erprobt sind. Fig. 1 zeigt den äusseren Aufbau des Meßsystems bei entfernter Wicklung und Lagerung. Der Stator des Meßsystems trägt normalerweise zwei Wicklungen, deren Ströme

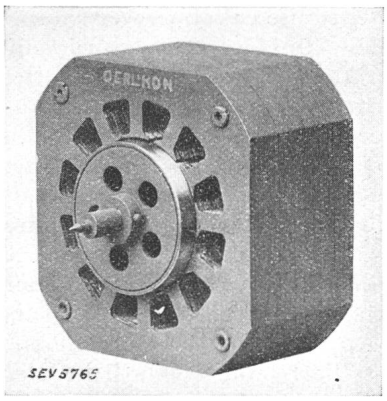

Fig. 1.

Meßsystem (Stator unbewickelt).

zeitlich genau um 90° verschobene Flüsse erzeugen. Wird das Meßsystem an einphasige Wechselspannung angeschlossen, so wird die 90° Phasenverschiebung des einen Meßsystem-Stromkreises mit einem

Kondensator erzeugt. Es lässt sich rechnerisch nachweisen [1]) und es wurde auch durch Versuche ermittelt, dass diese Anordnung in Verbindung mit dem weiter unten beschriebenen Drehsystem gegenüber Lösungen mit ohmschem Vorwiderstand oder Induktivität in einem der beiden Stromkreise die weitaus grösste Ausnützung des Systems und der Drehmomentbildung ergibt.

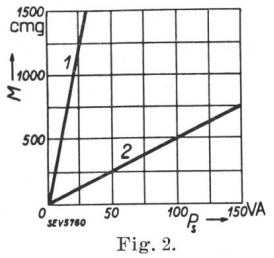

Fig. 2.
Energieverbrauch.

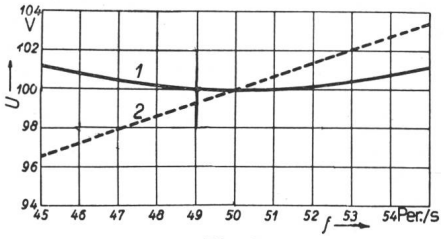

Fig. 3.
Frequenzabhängigkeit.

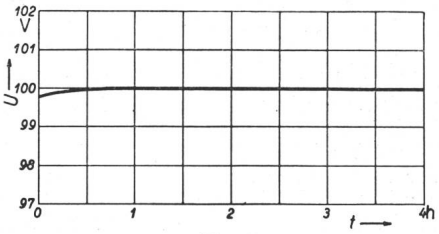

Fig. 4.
Temperaturabhängigkeit.

1 Neues System, mit Rotor aus Eisen-Kupfer-Kombination, ohne inneren (feststehenden) Eisenkern.
2 Uebliches System mit Aluminiumtrommel und feststehendem Rotorkern.

Das Rotor-Drehsystem ist nach neuen Gesichtspunkten aufgebaut. Es sind Meßsysteme nach dem Ferrarisprinzip bekannt, bei denen sich eine Aluminiumtrommel innerhalb eines engen Luftspaltes zwischen Stator und feststehendem ferromagnetischem Rotorkern bewegt. Beim vorliegenden Messsystem besteht der Rotor aus einem dünnwandigen Zylinder, dessen Material gute magnetische und elektrische Leitfähigkeit besitzt, z. B. ein gesintertes Kupfer-Eisengemisch. Bei dieser Konstruktion ist kein innerer Rotorkern (und Luftspalt) nötig, was die konstruktive Ueberlegenheit gegenüber bekannten Systemen ergibt.

Fig. 2, Kurve 1, zeigt für dieses Meßsystem den Verlauf des Drehmomentes in Abhängigkeit von der Scheinleistungsaufnahme. Kurve 2 zeigt die gleiche Beziehung der Verhältnisse für ein bekanntes System mit Aluminiumtrommel und feststehendem Rotorkern. Der Gütegrad $G = \frac{M}{P_s}$ ergibt sich aus den beiden Kurven für das neue System zu 50 cmg/VA und für das andere System zu 5 cmg/VA.

Erwähnenswert ist ferner der aus Fig. 3 hervorgehende geringe Frequenzeinfluss auf das neue System. Es ist also nicht so, wie es auf den ersten Blick scheinen mag, dass ein Meßsystem mit Kapazität im Stromkreis einem besonders starken Frequenzeinfluss unterliegt.

Ein weiterer Vorteil des Meßsystems ist sein Verhalten bei Dauereinschaltung (Anwärmefehler). Fig. 4 zeigt die ebenfalls an einem Meßsystem für raschwirkende Spannungsregler aufgenommenen Werte. Dabei beträgt die Aenderung des Regulierwertes (Anwärmefehler) vom Moment des Einschaltens bis zum Dauerzustand den kaum messbaren Wert von nur 0,2 %. Veränderliche Raumtemperatur hat auf die Einhaltung des Regulierwertes praktisch ebenfalls keinen Einfluss.

Anwendungsmöglichkeiten des neuen Meßsystems.

Tabelle I.

Anwendungsgebiet	Regulierte Grösse	Erreichbare Empfindlichkeit normal	Leistungsaufnahme VA
Als raschwirkende Regler u. Relais für:	Spannung	± 0,3 %	20
	Strom	± 0,3 %	20
	Leistung	± 0,5 %	Stromsystem 10 VA
	Blindleistung . .	± 0,5 %	
	Leistungsfaktor (cos φ)	0,5 Grad elektr.	Spg.-System 11 VA
	Frequenz	bis ± 0,03 Per./s	35 VA
Als Relais für:	Energierichtung .	± 0,2 %	Stroms. 7 VA Spgs. 15 VA
	Impedanz	—	—
	Reaktanz	—	—
Als Regler für:	Ventilsteuerung .	—	—
	Drehzahlregulier.	—	—
	Brennstoffregul. .	—	—

Die Anwendungsmöglichkeit des neuen Systems (Tabelle I) ist dank der guten elektrischen Eigenschaften und dem mechanisch einfachen Aufbau sehr vielseitig.

[1]) Thoma: Anlaufmoment des asynchronen Einphasenmotors. Arch. Elektrotechn. Bd. 26 (1932), S. 856.

Vorteile des elektrischen Betriebes zur Auflockerung, Beschleunigung und Verbesserung des Betriebes der Bahnen.

(Nachtrag zur Diskussionsversammlung des SEV vom 18. April 1936.)

Von *W. Duerler*, Agno.

621.331:625.1

Der Autor, früher Oberelektroingenieur der Rhätischen Bahn, nimmt zunächst Stellung zum Ergebnis der Diskussionsversammlung vom 18. April d. J. Sodann wird die Frage des Ersatzes unrentabler Bahnen durch Strassentransporte besprochen und auf Grund einer Vergleichsrechnung gezeigt, dass wenigstens für die Verhältnisse einer Schmalspur-Gebirgsbahn das Einlegen von Reisemöglichkei-

L'auteur, ancien ingénieur-électricien en chef des Chemins de fer Rhétiques, résume tout d'abord le résultat de la journée de discussion de l'ASE du 18 avril 1936. Il examine ensuite la question du remplacement des chemins de fer déficitaires par les transports routiers et montre par un calcul comparatif que, pour un chemin de fer de montagne à voie étroite au moins, le transport par véhicules routiers est