

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 52 (1961)
Heft: 1

Artikel: Bemerkung zur Einphasen-Thyatron-Motorsteuerung
Autor: Gruyter, E. de
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-916805>

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: 15.01.2026

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

Le but du dispositif est moins de n'introduire aucune erreur de répartition que de ne perdre ou de n'ajouter aucune impulsion. Pour ce faire, il est complété par des auxiliaires que nous ne décrirons pas ici et qui ont pour rôle:

1. de bloquer le commutateur lorsqu'une impulsion «pertes cuivre» doit traverser le dispositif;
2. de retenir une telle impulsion lorsque tout le comptage passe par exemple du cas fournit de A à B et C au cas fournit de A et B à C , en la restituant plus tard;
3. d'empêcher la commande simultanée du commutateur des deux côtés (fig. 6 par A et B).

Le dispositif de commutation décrit se rapporte à deux partenaires, mais peut être modifié sans difficulté pour être équipé de trois sorties.

Commutation centrale

Nous avons vu plus haut que les organes de détermination des pertes et ceux de leur répartition doivent être reliés tour à tour à différents émetteurs suivant les échanges entre partenaires. Ces liaisons sont effectuées par un jeu de relais commandés par les 6 compteurs émetteurs d'énergie active $A_1 \dots C_2$. La fig. 7 montre uniquement les trois relais basculants ainsi que les 6 sorties pour la commande des relais auxiliaires.

Affichage des résultats

Les 6 compteurs totalisateurs correspondant aux échanges comportent chacun:

- a) 1 minuterie énergie active nette achetée à un des deux partenaires;
- b) 1 minuterie pertes fer;
- c) 1 minuterie pertes cuivre;
- d) 1 minuterie totalisatrice donnant la somme des 3 précédentes, donc l'énergie totale achetée à un des deux autres partenaires.

Le schéma de principe général de l'installation est représenté sur la fig. 8. Les liaisons du dispositif central de commutation n'ont été représentées que pour les cas A libre à B et à C (relais cas 1 exité), A et B livrent à C (relais cas 2 exité), ceci pour ne pas surcharger le dessin. La somme des indications des minuteries de compteurs A_2 , B_2 et C_2 est, par le principe même du comptage, égale à celle des 6 minuteries $Ab \dots Cb$. La preuve en est facile à faire.

Les pertes fer et les pertes cuivre sont réparties entre B et C suivant des proportions quelconques x et y .

Cas 1 (A fournit à B et à C).

Les totalisateurs Ba et Ca reçoivent les impulsions correspondant à:

Ba : minuterie	W:	B_1
	Fe:	xF
	Cu:	yL

Ca : minuterie	W:	C_1
	Fe:	$(1-x)F$
	Cu:	$(1-y)L$

$$Ba + Ca = B_1 + C_1 + F + L \quad (1)$$

La somme $F + L$ où F = pertes fer totales et L = pertes cuivre totales est obtenue dans le comptage en faisant la différence:

$$F + L = A_2 - B_1 - C_1 \quad (2)$$

en remplaçant $F + L$ par leur valeur dans (1), on obtient:

$$(Ba + Ca) = B_1 + C_1 + A_2 - B_1 - C_1 = A_2$$

Cas 2.

Les totalisateurs Ca et Cb ne reçoivent que les impulsions des compteurs A_2 et B_2 .

Conclusion

L'installation décrite ci-dessus remplit les conditions que nous avons mentionnées dans l'introduction. Les 6 minuteries $Ab \dots Cb$ établissent à chaque instant le bilan de l'énergie sans nécessiter aucun calcul. Les pertes du transformateur sont prises en considération en faisant la différence entre les fournitures et les achats d'énergie. L'influence de l'imprécision des compteurs est réduite à un minimum puisque seuls 3 compteurs font foi. Les conditions du contrat réglant les échanges déterminent les organes de répartition et peuvent être facilement remplies.

Nous avons, en outre, montré ci-dessus que le contrôle du fonctionnement est aisément réalisé puisque la somme des indications des 6 minuteries finale doit correspondre à la somme des indications des 3 compteurs faisant foi. Enfin, tous les appareils utilisés sont actuellement disponibles et sont de fabrication courante.

Adresse de l'auteur:

P. Dänzer, ing. EPUL, Löbernstrasse 18a, Zoug.

Bemerkung zur Einphasen-Thyatron-Motorsteuerung

Von E. de Gruyter, Basel

621.385.38.07 : 621.313.13

Beim thyatrongesteuerten Motor kann der Drehzahlbereich durch Siebung der Ankerrückwirkungsspannung nach unten hin erweitert werden.

Im Mai 1957 wurde dem Autor die Aufgabe gestellt, bei einer lastunabhängigen Einphasen-Thyatron-Motorsteuerung die untere Drehzahlgrenze für ruhigen Lauf herabzusetzen. Zwei grosse Fachfirmen, die in dieser Angelegenheit befragt wurden, vertraten die Ansicht, dass ein Regelbereich von

1 : 7 normal sei, und dass für grössere Bereiche Mehrphasensteuerungen in Frage kämen.

Beobachtungen am Kathodenstrahl-Oszillograph zeigten, dass die Welligkeit der Ankerrückwirkungsspannung sehr unregelmässig war, wodurch die Zündfolge schwankte. Versuche mit Impulstrans-

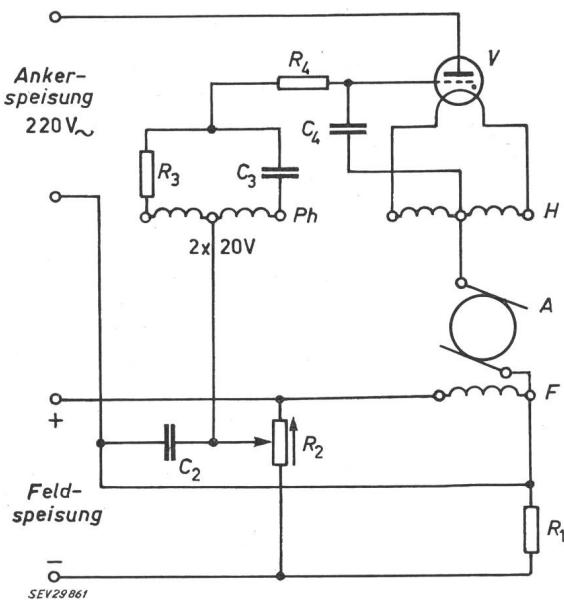


Fig. 1

Vereinfachtes Schema der Regelschaltung

A Anker; F Feldwicklung des 185-W-Gleichstrommotors;
H Heizwicklung; Ph Phasenschieberwicklung eines
Netztransformators

$R_1 = 64 \Omega$; Drehzahlregler $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$; $C_2 = 1 \mu\text{F}$; $R_3 = 12 \text{ k}\Omega$;
 $C_3 = 250 \text{ nF}$; $R_4 = 120 \text{ k}\Omega$; $C_4 = 10 \text{ nF}$; V Thyatron

formator und Horizontalsteuerung misslangen. Da gegen brachte bei Verticalsteuerung der Ersatz des üblichen Gitterschutzwiderstandes¹⁾ durch ein RC-Glied eine wesentliche Besserung, wobei der Kondensator zur Beruhigung zwischen Gitter und Kathode geschaltet wurde. Die Anlage hat sich durch diesen Kunstgriff im Betrieb bewährt.

Im vereinfachten Schaltschema von Fig. 1 sind alle wesentlichen Daten enthalten. Die Dimensionierung des Beruhigungsgliedes R_4 und C_4 hängt von der untersten Drehzahl des Motors und der Lammellenzahl seines Kommutators ab; sie ist einigermassen kritisch. Wenn die Zeitkonstante zu gross ist, wird die 50-Hz-Steuerspannung zu stark gedämpft. Bei 50 Hz beträgt der Steuerimpulsabstand 20 ms; $R_4 C_4$ hat eine Zeitkonstante von 1,2 ms, die demgegenüber genügend klein ist. Bei diesem günstigsten Wert hat sich im vorliegenden Beispiel der lastunabhängige Regelbereich von 1 : 7 auf 1 : 11 bei gleich ruhigem Lauf erhöht, was einer Drehzahlbereicherweiterung von mehr als 50 % bei un wesentlichem Aufwand gleichkommt.

Adresse des Autors:

Erwin de Gruyter, Ingenieur, Ciba Aktiengesellschaft, Basel.

¹⁾ Siehe z. B. Kretzmann: Handbuch der industriellen Elektronik 1954, S. 243.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Entwicklungen auf dem Gebiete der Primär-Elemente

621.352

[Nach J. Euler: Fortschritte auf dem Gebiet der galvanischen Stromerzeuger. ETZ-B, Bd. 12 (1960), Nr. 19, S. 462...467 und Nr. 20, S. 487...489]

Leclanché-Zellen

Pastenzellen (Fig. 1). Die seit langen Jahren verwendeten Leclanché-Zellen benützen als Elektrolyt eine Lösung von Salmiak, Chlorzink, Magnesiumchlorid, Kalziumchlorid oder Lithiumchlorid, vermengt mit etwas Stärke oder Mehl. Diese Masse kommt in einen Becher, in welchem die positive Elektrode (Kohlestift) fertig gepresst eingesetzt ist. Als Folge einer kurzzeitigen Erwärmung wird das Mehl entlang des Bechers gebunden, wodurch sich eine Elektrolytschicht von einigen mm Dicke bildet.

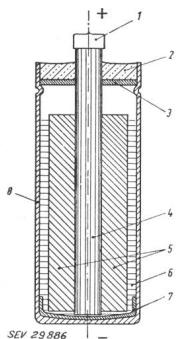


Fig. 1

Trockenzelle mit Elektrolytpaste im Schnitt

1 Messingkappe; 2 Bitumenverguss;
3 Zentrierscheibe; 4 Kohlestift; 5 Depolarisator; 6 Elektrolytpaste; 7 Bodenisolierung; 8 Zinkbecher

Papierfutter-Zellen (Fig. 2). Ausgangspunkt für diese Zellarten war ein Zinkbecher, ausgekleidet mit einem saugfähigen Papier. Die positive Elektrode wurde in die Papierauskleidung geschoben und satt an das Papierfutter angelegt, so dass der Wassergehalt der positiven, aktiven Masse das Papierfutter durchfeuchten konnte. Diese Konstruktion wurde im Laufe der Zeit wesentlich verbessert und damit der Vorteil

der höheren kurzzeitigen Belastung und der höheren Kurzschlußströme mit jener der langen Lagerfähigkeit ergänzt.

Besonders kleine Zellen (Fig. 3). Die Papierfutter-Zellen, die ohne Kohlestift gebaut werden, erlauben eine Herabsetzung der Masse. So konnten bei 4 mm Durchmesser und einer

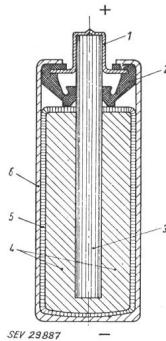


Fig. 2

Papierfutterzelle

1 Messingkappe; 2 eingebördeltes Verschlußstück aus Kunststoff; 3 Kohlestift; 4 Depolarisator; 5 Papierfutter mit Mehl- und Sperrsicht; 6 Zinkbecher

Länge von 6 mm Zellen für medizinische Zwecke entwickelt werden, deren Betriebsstrom 0,1 mA betrug, und die bei dieser Belastung rund 6 mAh lieferten.

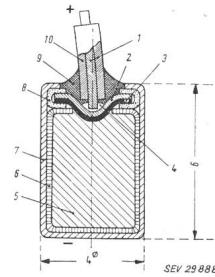


Fig. 3
Schnitt durch die besonders kleine Zelle

1 Kupferdraht; 2 Metallplättchen; 3 leitender Kunststoff; 4 Lötstelle; 5 Depolarisator; 6 Papierfutter mit Mehl- und Sperrsicht; 7 Zinkbecher; 8 eingebördelter Verschlussring aus Kunststoff; 9 elastischer Verguss; 10 Drahtisolierung

Zellen für hohe Belastung. Für photographische Blitzgeräte wurden Papierfutter-Zellen mit hohem Kurzschlußstrom entwickelt. Die bekannten Monozellen von 31,5 mm Durchmesser und 57 mm Länge erlauben einen Kurzschluss-