

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

# PATENTCHRIFT



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18  
Absatz 1 Patentgesetz der DDR  
vom 27. 10. 1983

in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

(11) **DD 263 135 B 1**

5(51) G 01 R 31/34

DEUTSCHES PATENTAMT

---

(21)	DD G 01 R / 305 425 6	(22)	28. 07. 87	(45)	19. 11. 92
				(44)	21. 12. 88

---

(72)	Martin, Reinhard, Dipl.-Ing.; Lippmann, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Neumann, Jürgen, Dipl.-Ing., DE
(73)	Ingenieurbüro Elektrogeräte, Markt 5, PSF 659, O - 9010 Chemnitz, DE

---

(54) **Bürstenfeuermeßanordnung**

---

## Patentansprüche:

Bürstenfeuermeßanordnung für Kommutatormaschinen mit einem Regelverstärker am Eingang und einer Auswerte- und Anzeigeeinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Regelverstärker und der Auswerte- und Anzeigeeinrichtung eine Kettenschaltung angeordnet ist, die aus einem Gleichrichter, einem Begrenzer, einem Integrierverstärker und einem Komparator besteht.

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft die Prüfung von Kommutatormaschinen, insbesondere während der Einlaufphase und zur Beurteilung des Verschleißverhaltens hinsichtlich des Einlaufzustandes und der Funktionstüchtigkeit der Gleitkontakte.

## Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Zwischen Bürsten und Kommutatorlamellen entstehen als Folge der Spannungsinduktion Kurzschlußströme, die im Moment der Kontakttrennung wegen der Größe ihres Betrages zu Lichtbögen führen. Außerdem entstehen bei Stromübergang zwischen Bürsten und Lamellen durch Kontaktpunktüberlastung energieweichere Kurzbögen, die im allgemeinen nicht an der Bürstenablaufkante sichtbar sind. Die Lichtbogenströme überlagern sich der Ankerspannung, die aus der Ankergrundspannung und der durch die Nutzung des Magnetkreises hervorgerufenen Nutspannung besteht. Ankergrund- und Ankergrundspannungen sind in ihrer Größe maschinenabhängig. Zur Beurteilung des Bürstenfeuers sind Lösungen bekannt, die die Ankerspannung bzw. dem Ankerstrom überlagerten Bürstenfeuerimpulse erfassen und auswerten.

In der DE-OS 3528607 werden drei Kriterien für die Selektion der Bürstenfeuerimpulse aus dem der Ankerspannung überlagerten Störspannungspegel benutzt. Es sind dies die Mindestamplitude des Störspannungspegels, die Mindeststeilheit der Vorderflanke der im Störspannungspegel auftretenden Impulse und deren Impulsdauer.

Mit Hilfe eines Pegelreglers wird das Eingangssignal auf konstanten Maximalwert geregelt. Die Auswertung der Kriterien des Störspannungspegels führt zu einem Signal, das in einem Flipflop zwischengespeichert wird und die Lichtbogenbrenndauer charakterisiert.

Der Nachteil dieser Lösung ist, daß die bei fehlerhaften Motoren auftretenden Impulse großer Amplitude und Länge, die in der Größenordnung der Ankergrundspannung liegt (z. B. Rundumfeuer) in diesem Kriterium verkleinert werden und so als auf einen Fehler hinweisend nicht erkennbar sind. Die Erkennung der Rückflanke der Bürstenfeuerimpulse auf Grund der unterschiedlichen Impulsformung (teilweise sehr flacher Flankenabfall) ist nicht immer eindeutig. Des weiteren werden die energieweichen Kurzlichtbögen mit ausgewertet, sofern sie die vorgegebenen Kriterien erfüllen. Da sie in großer Zahl auftreten können, ergeben sich Fehlbewertungen, wodurch die Meßwertanzeige der tatsächlichen Bürstenfeuerintensität nicht zugeordnet werden kann.

## Ziel der Erfindung

Die Erfindung bezweckt die objektive Beurteilung der Bürstenfeuerintensität bei Kommutatormaschinen, insbesondere bei der Stückprüfung im Produktionsprozeß, mittels einer von der Erwärmung des Prüflings unabhängigen Meßwertermittlung.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, Bürstenfeuerimpulse mit einem bestimmten Mindestenergiegehalt aus der Ankerspannung von Kommutatormaschinen zu selektieren.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem zwischen einem Regelverstärker als Eingang und einer Auswerte- und Anzeigeeinrichtung eine Kettenschaltung angeordnet ist, die aus einem Gleichrichter, einem Begrenzer, einem Integrierer und einem Komparator besteht.

Das aus der Ankerspannung gewonnene Meßsignal, das aus der Ankergrundspannung und überlagerten Bürstenfeuerimpulsen besteht, wird dem Regelverstärker zugeführt, der den Mittelwert der Eingangsspannung konstant hält. Das so aufbereitete Signal wird gleichgerichtet. Der Begrenzer wirkt als Amplitudendetektor und trennt die Ankergrundspannung vom Meßsignal ab. Die verbleibenden Impulse, die somit bereits dem Bürstenfeuer proportional sind, werden dem Integrierverstärker und anschließend einem Komparator zugeführt. Diese Baugruppen erzeugen Impulse konstanter Höhe mit einer der Impulsfläche proportionalen Breite. Damit werden die von den energieweichen Kurzlichtbögen herrührenden Meßimpulse unterdrückt, da die aus der Integrierbaugruppe kommenden Impulse den eingestellten Schwellwert am Komparator nicht überschreiten. Der Auswerte- und Anzeigeeinrichtung werden damit nur die zwischen Bürsten und Lamellen bei Unterbrechung der Spulenkurzschlußströme entstehenden Spannungsimpulse zugeführt, die durch Kontakttrennung den Einlaufzustand repräsentieren. Die Breite dieser Spannungsimpulse wird in der Auswerte- und Anzeigeeinrichtung als Kennzeichen der Bürstenintensität aufbereitet.

## Ausführungsbeispiel

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lösung dient der Ermittlung der Bürstenfeuerintensität von Universalmotoren bei Wechselspannungsbetrieb.

Die Bürstenfeuermeßanordnung nach der Erfindung besteht aus einem Regelverstärker, dem über einen Übertrager die Ankerspannung des Motors zugeführt wird, einem Gleichrichter, einem Begrenzer, einer Integrierbaugruppe, einem Komparator und einer Auswerte- und Anzeigeeinrichtung, die sämtlich zu einer Kettenschaltung vereinigt sind.

Der Regelverstärker hält die Meßspannung auf einem konstanten Mittelwert, wodurch der Anstieg der Meßspannung infolge der Erwärmung des Motors auf die nachfolgende Auswertung keinen Einfluß hat. Die geregelte Meßspannung wird gleichgerichtet und dem Begrenzer zugeführt. Dieser sperrt die Ankernutspannung, die im Meßsignal enthalten ist, so daß am Ausgang des Begrenzers ausschließlich die Spannungsimpulse anliegen, die zur Ermittlung der Bürstenfeuerintensität dienen. Die Meßimpulse gelangen zu der Integrierverstärkerbaugruppe und anschließend zu dem Komparator. Diese Baugruppen bereiten die Meßimpulse derart auf, daß Impulse mit konstanter Amplitude und variabler, dem Energiegehalt des Bürstenfeuers entsprechender Breite entstehen. Die Schaltschwelle des Komparators wird vorteilhafterweise auf einen Wert eingestellt, der sichert, daß die von den energieschwachen Kurzlichtbögen herrührenden Meßimpulse unterdrückt werden.

In der Auswerteeinrichtung werden durch eine digitale Impulstastverhältnisbildung die am Komparatorausgang letztlich anliegenden, das Bürstenfeuer, das den Einlaufzustand kennzeichnet, charakterisierenden Meßimpulse ausgewertet. Die die Bürstenfeuerintensität darstellenden Parameter Impulshöhe und Brönddauer, die das Impulstastverhältnis bestimmen, kommen zur Anzeige, wobei ebenso eine stückbezogene Speicherung der Werte erfolgen kann. Die Meßzeit ist dabei vorgegeben, so daß eine Auswertung von Impulsen einer Vielzahl von Ankernutspannungshalbwellen erfolgt.