DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 145 571

Wirtschaftspatent
Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int.Cl.[3]	
(11)	145 571	(44)	17.12.80	3(51)	G 01 R 31/02 H 02 K 15/02
(21)	WP G 01 R / 214 915	(22)	10.08.79		

(71) siehe (72)

(72) Reinhardt, Jürgen, Dr.-Ing.; Binus, Karl-Heinz, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Forschungs- und Entwicklungszentrum für Elektromaschinen, 8045 Dresden, Breitscheidstraße 78

(54) Verfahren und Anordnung zur Fehlerermittlung am Läuferkäfig von Induktionsmaschinen

(57) Die Erfindung kann für die Prüfung elektrischer Induktionsmaschinen mit Kurzschlußläufer genutzt werden. Die Erfindung ist geeignet, Fehler in einem oder mehreren Stäben oder im Kurzschlußring des Läuferkäfigs, die sich durch eine merkliche, örtlich begrenzte Verkleinerung der elektrischen Leitfähigkeit gegenüber dem Normalwert ausdrücken, festzustellen. Die Prüfung wird am kompletten Motor mit einem relativ kleinen meßtechnischen Aufwand durchgeführt. Das Prüfergebnis steht sofort zu Verfügung. Der Prüfprozeß kann automatisiert werden. Beim Vorhandensein eines derartigen Fehlers treten im Ständerstrom des Induktionsmotors zusätzliche Komponenten auf. Eine solche Komponente wird in geeigneter Weise eleminiert und für die Anzeige des Fehlers verwendet.

7 Seiten

VEB Forschungs- und Entwicklungs-
zentrum für Elektromaschinen

Dresden, den 9.7.1979
ENP Pa/Sü

Titel der Erfindung

Verfahren und Anordnung zur Fehlerermittlung am Läuferkäfig von Induktionsmaschinen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Elektrische Induktionsmotoren können Kurzschlußläufer besitzen. Ihr elektrisch wirksamer Teil besteht aus mehreren parallel angeordneten Stäben, die an den Stirnseiten durch Kurzschlußringe verbunden sind. Es kann passieren, daß die elektrische Leitfähigkeit des Läuferkäfigs an einer oder mehreren Stellen wesentlich kleiner ist als der Normalwert. Solche Fehler können bei der Herstellung oder als Folge des Betriebes auftreten. Bei den Produzenten und den Betreibern von Induktionsmotoren mit Kurzschlußläufer besteht Interesse daran, Fehler am Läuferkäfig schnell und sicher oder automatisch feststellen zu können. Auf diese Fehlerfeststellung bezieht sich die vorliegende Erfindung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist eine Vielzahl prinzipieller Möglichkeiten bekannt, Fehler an Läuferkäfigen zu ermitteln. Sie nutzen fehlerbedingte Änderungen im magnetischen oder thermischen Feld oder elektrischer oder mechanischer Größen des Motors aus. Es sind Verfahren bekannt, mit denen an ausgebauten Kurzschlußläufern in Verbindung mit dem Anbringen einer Sonde oder einer induktiven Meßeinrichtung Schäden an den Stäben oder Ringen des Läuferkäfigs festgestellt werden können.

Es ist weiterhin bekannt, Läuferkäfig-Schäden während des Betriebes einer Asynchronmaschine mit Hilfe einer im Abstand vom Kurzschlußring fest angeordneten Feldsonde zu ermitteln, indem die Feldstärke des durch die Ströme im Kurzschlußring erzeugten Feldes während des Betriebes ermittelt,

WP H02K/79 * DD 140 814

oszillografisch ausgewertet und ein nicht erfolgter Feldstärkesprung als Schadensmaß gewertet wird.
Die beschriebenen technischen Lösungen weisen einen oder mehrere der im Folgenden genannten Nachteile auf:

- Die Prüfung ist nicht am kompletten Motor, sondern nur am Läufer möglich.
- Die Prüfung ist zeitaufwendig, da die einzelnen Läuferstäbe nacheinander geprüft werden müssen.
- Die Prüfung ist so unempfindlich, daß eine Anzeige erst bei der Unterbrechung mehrerer Läuferstäbe auftritt.
- Die Auswertung der Prüfergebnisse ist aufwendig.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Unterbrechung nur eines Läuferstabes bzw. teilweise Unterbrechungen am kompletten Motor zuverlässig und mit einem relativ kleinen meßtechnischen Aufwand festzustellen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen das Ziel der Erfindung erreicht wird.
Die Erfindung nutzt die Tatsache aus, daß bei einem Fehler am Läuferkäfig im Ständerstrom des Induktionsmotors zusätzliche Komponenten, deren Frequenz und Amplitude vor allem vom Schlupf abhängig sind, auftreten. Eine solche Komponente der Frequenz $f = (1 - 2s)\, f_1$ wird eleminiert und für die Anzeige des Fehlers verwendet (f_1 ist die Frequenz der Speisespannung).
Im einzelnen verfährt man so, daß eine dem Ständerstrom des Induktionsmotors mit Kurzschlußläufer proportionale Spannung einem Bandpaß mit der Durchlaßfrequenz $f = (1 - 2s)\, f_1$ zugeführt wird. Vorteilhafterweise wird

dabei als Durchlaßfrequenz des Bandpasses eine Frequenz verwendet, die in den Schlupfbereichen $0,2 < s < 0,4$ bzw. $0,6 < s < 0,8$ gewählt wird. Das Ausgangssignal des Bandpasses wird anschließend einem Schwellwertschalter zugeführt, dessen Ansprechspannung so eingestellt ist, daß bereits eine teilweise oder nur eine vollständige Unterbrechung des Läuferstabes angezeigt wird.
Die Anordnung zur Fehlerermittlung besteht aus einem Zweig zur Gewinnung des Signals zur Fehleranzeige und einem zweiten, dem ersten parallel geschalteten Zweig, zur Erhöhung der Störunempfindlichkeit.
Zur Gewinnung des Signals wird ein Widerstand mit nachgeschaltetem Trennwandler oder ein Stromwandler mit nachgeschaltetem Widerstand benutzt, die in einer beliebigen Ständerzuleitung liegen. Ihnen folgen ein Bandpaß und ein Schwellwertschalter. Der dazu parallel geschaltete Zweig wird aus einem Schalter, einem kontaktlosen Schalter in den Ständerzuleitungen und einem monostabilen Glied gebildet. Beide Zweige sind durch ein logisches Und-Glied miteinander gekoppelt, an dessen Ausgang die Fehleranzeige erfolgt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

In alle oder zumindest eine der Ständerzuleitungen des Drehstrom-Asynchronmotors 1 werden ohmsche Widerstände 2 eingeschaltet. Sie sollen zweckmäßigerweise nicht wesentlich größer sein als die ohmschen Widerstände der Ständerwicklungen. Die Widerstände 2 können auch durch Stromwandler ersetzt werden. Über einem der Widerstände 2 wird eine dem Ständerstrom proportionale Spannung abgegriffen, die am Ausgang des Trennwandlers 3 potentialfrei zur Verfügung steht. Sie enthält neben der Grundwelle und eventuellen höheren Harmonischen, im Fehlerfall einen Anteil der Frequenz $f = (1 - 2s)\, f_1$, wobei s der Schlupf und f_1 die Frequenz der Speisespannung der Maschine sind.

Um die Prüfung durchführen zu können, kann der Motor mit einem Spannungssystem beliebiger Frequenz gespeist werden. Der Motor braucht während der Prüfung nicht mit konstanter Drehzahl betrieben werden.
Am Ausgang des Bandpaß 4 steht ein fehlersignifikantes Signal zur Verfügung. Die Durchlaßfrequenz des Bandpaß ist dabei am zweckmäßigsten so zu wählen, daß die Anzeige bei Schlupfwerten $0,2 < s < 0,4$ bzw. $0,6 < s < 0,8$ erfolgt.
Hinter dem Bandpaß befindet sich der Schwellwertschalter 5, dessen Ansprechspannung so einzustellen ist, daß bereits eine teilweise oder nur eine vollständige Unterbrechung eines Läuferstabes angezeigt wird. Das Ausgangssignal des Schwellwertschalters steht zur Anzeige des Fehlers bzw. zur automatischen Gestaltung des Prüfablaufs zur Verfügung. Zum Erfassen der Fehler ist es erforderlich, daß der Drehzahlbereich, bei dem der Bandpaß im Fehlerfall ein entsprechendes Signal abgibt, durchfahren wird. Das ist am einfachsten mit einem Hochlaufvorgang des Motors möglich. Der Motor wird mittels des kontaktlosen Schalters 6, der aus Thyristoren und Dioden bestehen kann und durch den Schalter 7 betätigt wird, an Spannung gelegt. Damit wird verhindert, daß durch den Einschaltvorgang bedingte Fehlanzeigen am Ausgang des Schwellwertschalters entstehen.
Zur weiteren Erhöhung der Störunempfindlichkeit sind die Bauteile 8 - ein Relais, das in Verbindung mit einem Kondensator als monostabiles Glied wirkt - und 9 - ein logisches Und-Glied - vorgesehen. Nach dem Betätigen des Schalters 7 liegt am oberen Eingang des Und-Gliedes 9 für eine bestimmte, einstellbare Zeit ein L-Signal an. Nur während dieser Zeit kann ein Fehler angezeigt werden.

Erfindungsanspruch

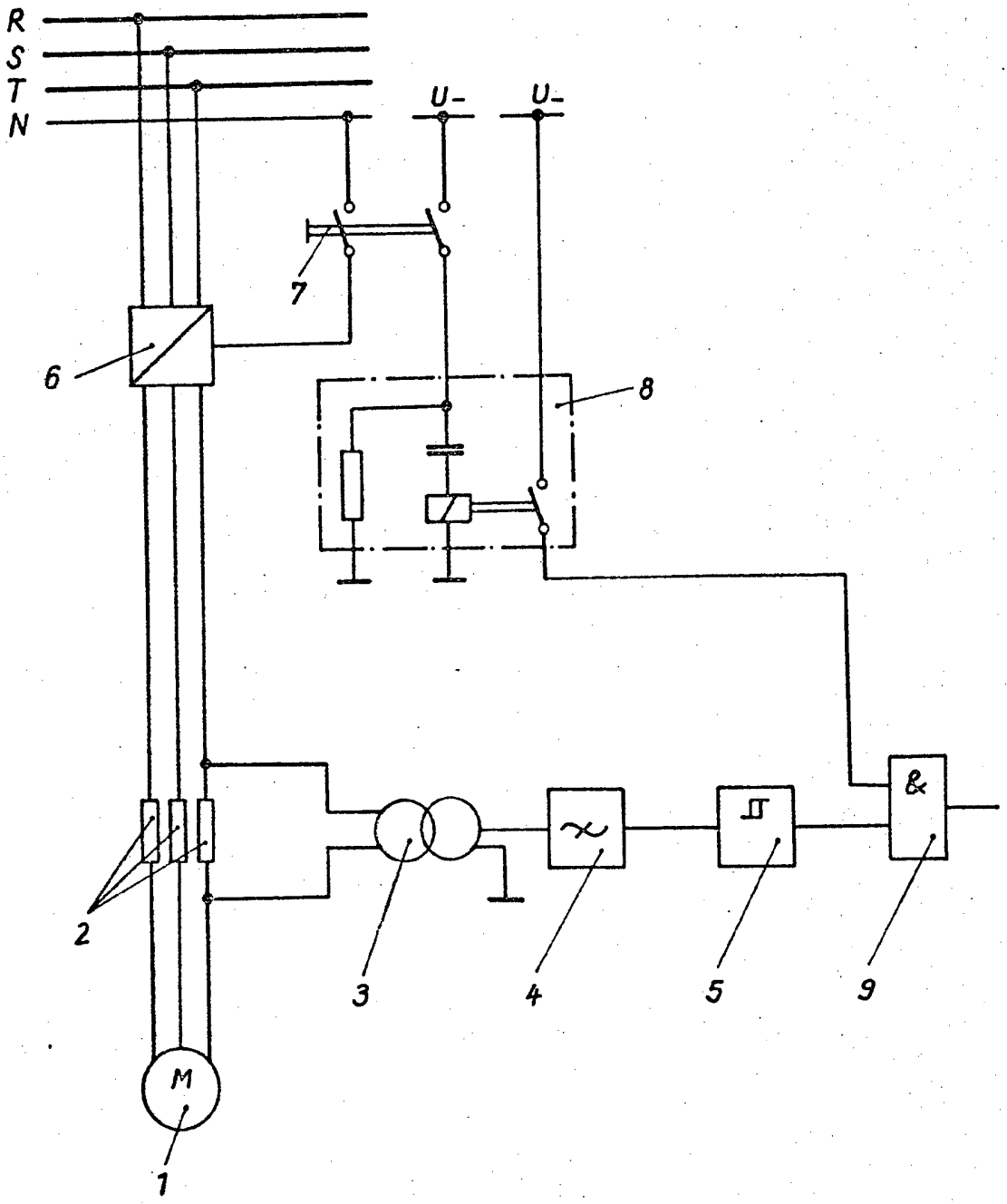
1. Verfahren zur Fehlerermittlung am Läuferkäfig von Induktionsmaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß eine dem Ständerstrom des Induktionsmotors mit Kurzschlußläufer proportionale Spannung einem Bandpaß mit der Durchlaßfrequenz $f = (1 - 2s) f_1$ zugeführt wird, wobei s der Schlupf und f_1 die Frequenz der Speisespannung des Induktionsmotors sind.

2. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Durchlaßfrequenz des Bandpasses eine Frequenz verwendet wird, die in den Schlupfbereichen $0,2 < s < 0,4$ bzw. $0,6 < s < 0,8$ gewählt wird.

3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangssignal des Bandpasses einem Schwellwertschalter zugeführt wird dessen Ansprechspannung so eingestellt ist, daß bereits eine teilweise oder nur eine vollständige Unterbrechung des Läuferstabes angezeigt wird.

4. Anordnung zur Fehlerermittlung am Läuferkäfig von Induktionsmaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß einem Zweig zur Gewinnung des Signals zur Fehleranzeige, bestehend aus einem Widerstand mit nachgeschaltetem Trennwandler oder einem Stromwandler mit nachgeschaltetem Widerstand in einer beliebigen Ständerzuleitung, einem Bandpaß und einem Schwellwertschalter, ein zweiter Zweig zur Gewährleistung der Störunempfindlichkeit parallel geschaltet wird, der sich aus einem Schalter, einem kontaktlosen Schalter in den Ständerzuleitungen und einem monostabilen Glied zusammensetzt und daß beide Zweige durch ein logisches Und-Glied, an dessen Ausgang die Fehleranzeige erfolgt, miteinander gekoppelt sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen


R
S
T
N
U-
U-
7
6
8
2
3
4
5
9
M
1
&