



PATENTCHRIFT 140 093

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 140 093 (44) 06.02.80 3(51) G 07 C 3/00
(21) WP G 07 C / 209 327 (22) 27.11.78

(71) siehe (72)

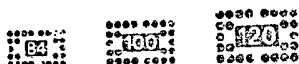
(72) Göhlert, Berthold, Dipl.-Ing.; Karbe, Ulrich; Seisum,
Helmut, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Wolfgang Gottschalk, ORGREB-Institut für Kraftwerke, Abt.
Rechtsschutz und Nutzung, 1058 Berlin, Schönhauser Allee 149

(54) Anordnung zur Ermittlung lebensdauerwichtiger Betriebszustände
dickwandiger Bauteile von Dampferzeugern

(57) Es soll eine kostenmäßig günstige technische Lösung für die operative und Langzeitlebensdauerüberwachung gefährdeter Anlagenbauteile erzielt werden. Dabei wird von der bekannten Methode der Klassifikation von Temperaturmeßwerten und der Zählung der klassifizierten Werte ausgegangen und ein Mikrorechner verwendet. Dazu weist der Mikrorechner eine an ein Meßfeld mit mindestens 30 Temperaturmeßstellen des Dampferzeugers angeschlossene Anschlußsteuereinheit sowie einen Operationsspeicher für die Meßwerte und die daraus ermittelten Daten, wie Klassenhäufigkeit pro Temperaturmeßstelle, Summe der Klassenhäufigkeiten, mittlere Betriebstemperatur und Streuung auf. Die Anordnung ist so gestaltet, daß diese Daten jederzeit in einem Betriebsprotokoll abrufbar sind und ferner für die Berechnung der Restlebensdauer der Bauteile des Dampferzeugers in einer Datenverarbeitungsanlage auf einem Lochband abgespeichert werden. - Figur -



Titel

Anordnung zur Ermittlung lebensdauerwichtiger Betriebszustände dickwandiger Bauteile von Dampferzeugern

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Ermittlung lebensdauerwichtiger Betriebszustände dickwandiger Bauteile von Dampferzeugern und wird in Kraftwerken eingesetzt, in denen sich aufgrund der investitionsaufwendigen Anlagen und Bauteile die Notwendigkeit einer Lebensdauerüberwachung ergibt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Ermittlung lebensdauerwichtiger Betriebszustände von Bauteilen und Ausrüstungen von Wärmekraftwerken ist es bekannt, Temperatur- und/oder Spannungseinflüsse in äquivalenten Betriebsstunden anzuzeigen sowie eine Summierung bzw. einen Vergleich vorzunehmen (DE-OS 2 314 954).

Weiterhin ist bereits eine Anordnung vorgeschlagen worden, bei der Thermospannungen von maximal sechs Temperaturmeßstellen nach einer Analog/Digital-Wandlung mittels Relaistechnik in jeweils zehn Klassen klassifiziert werden. Die Anzeige erfolgt durch Zählwerke (WP G 07 C, 205 090). Mittels dieser Angaben sollen die Bestimmung der Restlebensdauer der Bauteile und Rückschlüsse für die Fahrweise ermöglicht werden.

Eine operative Beeinflussung der Fahrweise eines Kraftwerksblockes ist mittels dieses Übertemperatursummiergerätes aus folgenden Gründen nicht möglich:

- Der auswertbare Meßstellenumfang von sechs Meßstellen stellt keinen repräsentativen Querschnitt dar und läßt somit keine umfassende und exakte Aussage hinsichtlich der Änderung der Fahrweise zu.

- Es kann keine kontinuierliche Beobachtung der Zählerstände hinsichtlich daraus ableitbarer notwendiger Maßnahmen abgesichert werden.
- Eine Kontrolle auf Meßstellenausfall ist aus o.g. Gründen nicht möglich, so daß nicht generell die technologische Sinnfälligkeit bei der Auswertung gewährleistet ist.
- Da die Aufstellung in der Blockwarte aus Platzgründen nicht möglich ist, ergibt sich ein hoher Betreuungsaufwand.

Für die Langzeitüberwachung ist ein beträchtlicher manueller Rechenaufwand erforderlich, um anhand der klassifizierten Werte verdichtete Daten zu ermitteln, welche anschließend auf einen Datenträger (Lochband, Lochkarte) abgelocht werden müssen, damit die Restlebensdauer auf einer EDVA mittels eines dafür vorhandenen Programmes nach dem Einlesen des Datenträgers berechnet werden kann.

Beim gegenwärtigen Stand der Verfügbarkeit der Prozeßrechentechnik mit Wechselplattenspeichern als externe Speicher muß von einer Langzeitüberwachung der gefährdeten Bauteile Abstand genommen werden. Es wäre denkbar, ohne Wechselplattenspeicher oder andere externe Speicher auszukommen; das hätte jedoch zur Folge, daß aufgrund der damit beschränkten Kernspeicherkapazität nur wenige Applikationsprogramme abgearbeitet werden können. Das sich ergebende Aufwand(Preis)-Nutzens-Verhältnis ist ökonomisch nicht zu vertreten.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine kostenmäßig günstige technische Lösung für die operative und Langzeit-Lebensdauerüberwachung gefährdeter Dampferzeugungsanlagenbauteile bereitzustellen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zu schaffen, bei der die bekannte Methode der Temperaturklassifikation und Zählung der klassifizierten Werte unter Anwendung eines Mikrorechners vervollkommen ist und aus den Meßwerten gewonnene Daten über Anschlußsteuereinheiten für periphere Geräte sowohl in sofort nutzbarer Form zur Beeinflussung der operativen Fahrweise als auch zur Ermittlung der Restlebensdauer (Erschöpfungs-

grad) abrufbar sind. Dazu weist der Mikrorechner eine an ein Meßfeld mit mindestens 30 Temperaturmeßstellen des Dampferzeugers angeschlossene Anschlußsteuereinheit mit Analog/Digital-Wandler für die Meßwerte sowie einen als Operationsspeicher dienenden Lese- und Schreibspeicher für diese Meßwerte und die daraus ermittelten Daten auf. Je nach Blockgröße des Kraftwerkes ist es günstig, 40 bis 60 Temperaturmeßstellen pro Dampferzeuger einzurichten. Für die Ermittlung der Daten in Form der Klassenhäufigkeit, der Summe der Klassenhäufigkeit sowie der mittleren Betriebstemperatur und der Streuung ist ein die zentrale Verarbeitungseinheit steuernder programmierter Festwertspeicher vorgesehen. Ferner ist der Mikrorechner mit einer Anschlußsteuereinheit für eine Funktionstastatur ausgerüstet, mit der der Auswertezeitraum der Meßwerte festlegbar und der Ausgabezeitpunkt eines Betriebsprotokolls wählbar ist. Die Ausgabe des Betriebsprotokolls erfolgt mittels eines an eine weitere Anschlußsteuereinheit angeschalteten Seriendruckers. Der Drucker ist so gesteuert, daß das Protokoll neben statistischen Daten, z. B. dem Datum, spaltenweise für jedes mit Temperaturmeßstellen versehene Bauteil des Dampferzeugers, die aus den Meßwerten ermittelten genannten Daten enthält. An eine weitere Anschlußsteuereinheit ist außerdem ein Lochbandstanzer zur Abspeicherung der Daten angeschlossen, die für die Berechnung der Restlebensdauer der Bauteile des Dampferzeugers mittels einer Datenverarbeitungsanlage erforderlich sind.

Ausführungsbeispiel

Die nähere Erläuterung erfolgt anhand eines Blockschaltbildes. Es sind nur die Baugruppen dargestellt, die zur Erklärung der prinzipiellen Wirkungsweise der Anordnung erforderlich sind. Die mit Abgasmantelthermoelementen gemessenen Oberflächenmetalltemperaturen an den vierzig eingerichteten Meßstellen am Dampferzeuger DE werden über das Meßfeld MF im Intervall von 5 min abgefragt, wobei die Zykluszeit über die Echtzeituhr EZU realisiert wird. Nach der Analog/Digital-Wandlung in der an das Meßfeld MF angeschlossenen Anschlußsteuereinheit ADU werden die im Operationsspeicher RAM (Lese- und Schreibspeicher) eingelesenen Meßwerte nach einem in einem Festwertspeicher ROM abgespeicherten Algorithmus verarbeitet. Es werden pro Bauteil neben den Klassenhäufigkeiten die Summe der Klassenhäufigkeiten, über eine

arithmetische Mittelwertbildung die mittlere Betriebstemperatur, die Streuung und für die Langzeitüberwachung außerdem noch die Betriebszeit der Dampferzeugungsanlage DE ermittelt. Für die Kommunikation der zentralen Verarbeitungseinheit ZVE mit den peripheren Ein- und Ausgabegeräten des Mikrorechners MR sind gesonderte Anschlußsteuereinheiten vorgesehen. Zur Korrespondenz des Betriebspersonals mit dem Mikrorechner MR ist die Anschlußsteuereinheit ATA für die Funktionstastatur FT vorhanden. Eine weitere Anschlußsteuereinheit ASD ist mit dem Seriendrucker SD verbunden. Durch diesen erfolgt die Ausgabe der aus den Meßwerten gewonnenen Daten in Form eines aussagekräftigen Protokolls P, das mittels der Funktionstastatur eingetragener Informationen beliebig nach 1 bis 8 Stunden auf dem Seriendrucker ausgegeben wird. Auf diesem Protokoll P stehen außer den bereits erwähnten Daten im Protokollkopf der Auswertezeitraum und die verbale und alphanumerische Bezeichnung der betrachteten Bauteile. Aus der Verknüpfung des Auswertezeitraumes und der Gesamthäufigkeit kann unter Beachtung der Zykluszeit auf Meßstellenausfälle geschlossen werden. Neben dem Protokoll für die operative Betriebsführung wird über einen an die Anschlußsteuereinheit ADA angeschalteten Lochbandstanzer LBS ein Lochband LB ausgegeben, welches gemäß der TGL 190-110 über einen Zeitraum von mindestens 2000 Betriebsstunden aller 30 000 Betriebsstunden alle erforderlichen Daten für eine Berechnung der Restlebensdauer auf einer EDVA enthält. Diese Daten können somit unmittelbar über das vorhandene Programm eingelesen und verarbeitet werden.

Die gestrichelt gezeichneten Verbindungen zwischen dem Betriebsprotokoll P und der EDVA einerseits und dem Dampferzeuger DE andererseits verdeutlichen die Möglichkeit auf die Einflußnahme der Fahrweise.

Erfindungsanspruch

Anordnung zur Ermittlung lebensdauerwichtiger Betriebszustände dickwandiger Bauteile von Dampferzeugern, vorzugsweise Dampferzeuger von Kraftwerksblöcken, mittels Temperatursummierung, mit der an einer Anzahl von Meßstellen Temperaturen zyklisch erfaßt, Temperaturbereichen zugeordnet und innerhalb dieser Bereiche summiert werden, unter Anwendung eines Mikrorechners, gekennzeichnet dadurch, daß der Mikrorechner eine an ein Meßfeld (MF) mit mindestens dreißig Temperaturmeßstellen des Dampferzeugers (DE) angeschlossene Anschlußsteuereinheit (DAU) zur Analog/Digital-Wandlung der Meßwerte sowie einen Operationsspeicher (RAM) für diese Meßwerte und die daraus ermittelbaren Daten aufweist, wobei für die Ermittlung der Daten in Form der Klassenhäufigkeit pro Temperaturmeßstelle, der Summe der Klassenhäufigkeit, der mittleren Betriebstemperatur und der Streuung ein die zentrale Verarbeitungseinheit steuernder programmierter Festwerkspeicher (ROM) vorgesehen ist, und der Mikrorechner (MR) ferner mit einer Anschlußsteuereinheit für eine Funktionstastatur zur Bestimmung des Auswertezeitraums und des Ausgabezeitpunktes eines Betriebsprotokolls ausgerüstet ist, dessen Ausgabe durch einen an eine weitere Anschlußsteuereinheit angeschalteten Seriendrucker erfolgt und das neben statistischen Daten, z. B. dem Datum, spaltenweise für jedes Bauteil, von denen jedes vorzugsweise mehrere Temperaturmeßstellen hat, die aus den Meßwerten ermittelten genannten Daten enthält, und daß an eine weitere Anschlußsteuereinheit ein Lochbandstanzer zur Abspeicherung der Daten angeschlossen ist, die für die Berechnung der Restlebensdauer der Bauteile des Dampferzeugers mittels einer Datenverarbeitungsanlage erforderlich sind.

Hierzu / Seite Zeichnung

