

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

# PATENTCHRIFT

(19) **DD** (11) **251 663 A1**

4(51) H 04 Q 1/24

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21) WP H 04 Q / 293 191 7

(22) 31.07.86

(44) 18.11.87

---

(71) Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ Dresden, Friedrich-List-Platz 1, Dresden, 8010, DD

(72) Froberg, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Krimmling, Renate, Dr.-Ing.; Spannaus, Roland, Dr. sc. techn., DD

---

(54) **Verfahren zur Erkennung leistungsgefährdender Störungen in vermittlungstechnischen Einrichtungen**

---

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung der Wirksamkeit der Störungserkennung an verbindungsindividuellen Schalteinrichtungen elektromechanischer Vermittlungsanlagen und Endgeräten, vorzugsweise Münzfernsprechern. Das Störungserkennungskriterium „mittlere Belegungsdauer“ wird mit einem veränderlichen Grenzwert verglichen, wodurch eine Anpassung an die Verkehrssituation möglich ist.

ISSN 0433-6461

**3** Seiten

### Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Erkennung leistungsgefährdender Störungen in vermittlungstechnischen Einrichtungen, die an verbindungsindividuellen Schalteinrichtungen, insbesondere von Fernsprechvermittlungsanlagen auf der Basis von Hebdrehwählern oder Koordinatenschaltern sowie an Endgeräten, vorzugsweise Münzfernsprechern, auftreten, wobei mittels einer mikrorechnergestützten Einrichtung die Belegungsdauern der Schalteinrichtungen gemessen und ausgewertet werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Entscheidungskriterium mittlere Belegungsdauer mit einem veränderlichen Grenzwert verglichen wird, welcher durch Korrektur eines vorhandenen Grenzwertes um die gerichtete Differenz des Grenzwertes zu einem Anteil der Belegungsdauer nach jeder Belegung ermittelt wird.
2. Verfahren nach Pkt. 1), **gekennzeichnet dadurch**, daß der veränderliche Grenzwert nach jeder Belegung einer Schalteinrichtung aus einer Gruppe unter gleichen Verkehrsbedingungen arbeitender Schalteinrichtung gebildet wird.
3. Verfahren nach Pkt. 1) und 2), **gekennzeichnet dadurch**, daß die Wichtung der Differenz des Grenzwertes zu einem Anteil der Belegungsdauer in Abhängigkeit davon erfolgt, ob der Anteil der Belegungsdauer kleiner oder größer als der veränderliche Grenzwert ist.
4. Verfahren nach Pkt. 1), 2) und 3), **gekennzeichnet dadurch**, daß der veränderliche Grenzwert nur innerhalb eines vorgegebenen Wertebereiches veränderlich ist.

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Verfahren zur Erkennung von leistungsgefährdenden Störungen in vermittlungstechnischen Einrichtungen. Anwendungsgebiet sind elektromechanische Vermittlungsanlagen, insbesondere Fernsprechvermittlungsanlagen auf der Basis von Hebdrehwählern und Koordinatenschaltern, in denen Schaltungsanordnungen zur Erkennung von Störungen auf indirektem Wege vorhanden sind. Eine weitere vorteilhafte Anwendung ist die Erkennung von Störungen an Endgeräten von Vermittlungsanlagen, vorzugsweise Münzfernsprechern.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei den bekannten Verfahren zur indirekten Störungserkennung an verbindungsindividuellen Schalteinrichtungen elektromechanischer Fernmeldevermittlungsanlagen werden aus Belegungsdauern  $T_b$ , die an den Schalteinrichtungen gemessen werden, Kriterien zur Störungserkennung gebildet. Ein solches Kriterium ist z. B. die mittlere Belegungsdauer  $\bar{t}_b$ . Diese kann näherungsweise berechnet werden, indem nach der Messung der Belegungsdauer  $T_b$  für ein bestimmtes Schaltelement der Vermittlungsanlage ein vorhandener gleitender Mittelwert  $\bar{t}_b$  der Belegungsdauer durch Korrektur mittels der mit dem Faktor  $a$  gewichteten Differenz zwischen  $\bar{t}_b$  und  $T_b$  aktualisiert wird:

$$\begin{aligned}\bar{t}_b &= \bar{t}_b + a (T_b - \bar{t}_b) \\ \text{mit } a &= a_1 \text{ für } T_b < \bar{t}_b \\ \text{und } a &= a_2 \text{ für } T_b \geq \bar{t}_b\end{aligned}$$

Das Störungserkennungskriterium wird mit einer festgelegten Entscheidungsgrenze verglichen, die vor dem Einsatz des Verfahrens ermittelt oder in diskreten Zeitabständen korrigiert wird. /de 2926697 und 2926604, Forst, L.I.: „Analysis of Trunk Groups Containing Short Holding-Times“ Bell System Technical Journal 54 (1975) 6, S. 1127–1153/  
Durch belastungsbedingte Schwankungen des Kriteriums im ungestörten Betriebszustand der Schalteinrichtungen können dabei Fehlaussagen beim Vergleich des Kriteriums mit der Entscheidungsgrenze auftreten. Die Folge davon sind die Nichterkennung von Störungen oder die Meldung von vermeintlichen Störungen, welche nicht vorhanden sind, was zu Qualitätsverlusten einerseits und unsinnigem Instandhaltungsaufwand andererseits führt.

### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Wirksamkeit der Erkennung leistungsgefährdender Störungen an verbindungsindividuellen Schalteinrichtungen elektromechanischer Fernmeldevermittlungsanlagen sowie an Endgeräten zu verbessern. Die verbesserte Wirksamkeit drückt sich in einer kürzeren Störungserkennungszeit und einer geringeren Wahrscheinlichkeit für Fehlentscheidungen aus. Damit kann die Störungserkennung auf indirektem Wege wirksamer in bestehende Fernmeldeanlagen eingeführt werden.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein unter besonderer Berücksichtigung verkehrsbedingter Schwankungen des genutzten Entscheidungskriteriums mittlere Belegungsdauer verbessertes Verfahren für die Erkennung von Störungen verbindungsindividuellen Schalteinrichtungen elektromechanischer Vermittlungsanlagen sowie Endgeräten zu finden und damit die Aussagesicherheit der auf Belegungsdauermessung basierenden Störungserkennung zu erhöhen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß mit einer an sich bekannten, mikrorechnergestützten Einrichtung, die zum Messen der Belegungsdauer der Schalteinrichtungen der Vermittlungsanlage dient, die Belegungsdauern der Schalteinrichtungen gemessen werden und für jede der Schalteinrichtungen nach jeder Belegung ein gleitender Mittelwert ermittelt und mit einem veränderlichen Grenzwert  $g$  verglichen wird. Bei Unterschreitung des veränderlichen Grenzwertes durch den gleitenden Mittelwert wird von der mikrorechnergestützten Störungserkennungseinrichtung eine Störungsmeldung ausgegeben.

Der veränderliche Grenzwert wird nun erfindungsgemäß durch Aktualisierung eines vorhandenen Grenzwertes durch Korrektur um die mit dem Faktor  $b$  gewichtete Differenz zwischen dem vorhandenen Grenzwert und einem Anteil  $T_b/x$  der Belegungsdauer bestimmt.

Der Faktor  $b$  kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen.

Eine Ausbildung der Erfindung sieht die Bildung des veränderlichen Grenzwertes nach jeder Belegung einer Schalteinrichtung aus einer Gruppe von Schalteinrichtungen oder Endgeräten vor, die durch gleiches Verkehrsverhalten charakterisiert sind.

Eine Weiterbildung der Erfindung zieht die unterschiedliche Wichtung der Differenz zur Grenzwertbildung in Abhängigkeit davon vor, ob der zur Grenzwertbildung verwandte Anteil der Belegungsdauer größer oder kleiner als der aktuelle Grenzwert ist.

$$b = b_1 \text{ für } T_b/x < g$$

$$b = b_2 \text{ für } T_b/x \geq g$$

Der Glättungsfaktor beim Erhöhen des Grenzwertes ist dabei größer als der Glättungsfaktor beim Verringern des Grenzwertes  $b_1 < b_2$

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht die Eingrenzung des Wertebereiches des veränderlichen Grenzwertes nach oben ( $g_o$ ) und nach unten ( $g_u$ ) vor

$$g_u < g < g_o$$

### Ausführungsbeispiel

An Hand des Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert.

An die Münzfernsprecher einer Vermittlungsstelle ist ein Mikrorechner zur Messung und Auswertung der Belegungsdauern angeschlossen. Auf dem Mikrorechner ist ein Algorithmus zur Berechnung gleitender Mittelwerte der Belegungsdauern der Münzfernsprecher implementiert. Zusätzlich erhält der Mikrorechner einen Algorithmus zur Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Bestimmung von veränderlichen Grenzwerten.

Für die Bestimmung der veränderlichen Grenzwerte werden die Meßergebnisse der Belegungsdauermessung von Münzfernsprechern gleichen Typs und eines Standortbereiches zusammengefaßt.

Tritt in einem Standortbereich ein stark erhöhtes Verkehrsaufkommen auf, zeigen alle Münzfernsprecher der für die Bildung des veränderlichen Grenzwertes gebildeten Gruppe ein Absinken der mittleren Belegungsdauer aufgrund der stärkeren Belastung des Vermittlungssystems. Gleichzeitig sinkt der veränderliche Grenzwert dieser Gruppe von Münzfernsprechern ab.

Tritt an einem Münzfernsprecher eine Störung ein, die sich auf den Fernsprechverkehr auswirkt, verändert sich die mittlere Belegungsdauer des gestörten Münzfernsprechers, nicht aber der veränderliche Grenzwert. Damit kommt es zum Unterschreiten des veränderlichen Grenzwertes durch die mittlere Belegungsdauer des gestörten Münzfernsprechers und damit zur Störungsmeldung.

Anhand der dynamischen Beschreibung des Verfahrens wird der erfindungsgemäße Vorteil gegenüber dem Vergleich des gleitenden Mittelwertes der Belegungsdauer mit einem festen Grenzwert deutlich, da beim Vergleich mit einem festen Grenzwert unzeitige Störungsmeldungen bei plötzlichen Veränderungen des Verkehrswertes auftreten.