

1388

Akademie
d. Landwirtschaftswissenschaften d. DDR
FZM Schlieben/Bornim
BT POTSDAM-BORNIM
- Archiv -

Deutsche Demokratische Republik
Akademie der Landwirtschaftswissenschaften
Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft
Schlieben/Bornim

Automatisierungslösungen der konti-
nuierlich geradeaus fahrenden Bereg-
nungsmaschine mit Elektroantrieb

Forschungsbericht

Dienstsache

~~Vertrauliche Dienstsache~~

Nachweis- bereich	Lfd. Nr.	Jahr	Ausf.-Nr.	Blatt
AL 10 -45	122	78	03	7 101

Lösung am 22.2.80

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften
der Deutschen Demokratischen Republik
Forschungszentrum
für Mechanisierung der Landwirtschaft
Schlieben/Bornim
Max-Eyth-Allee - Tel. Potsdam 4491
Betriebsteil Potsdam-Bornim
1572

vom: _____ bis: _____

vorherige Akte von: _____ bis: _____

Im Archiv unter Nr. 1 _____



EVP 0,24 Mark

03

AKADEMIE DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK

Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft
Schlieben/Bornim
Betriebsteil Potsdam-Bornim

1. Thema: **Automatisierungslösungen der kontinuierlich geradeaus fahrenden Berechnungsmaschine mit Elektroantrieb**

Termin: **12/78**

Leistungsstufe: **Forschungsunterlage
zum A 4-Bericht**

Geheimhaltungsgrad: **VD**

2. Themenleiter: **Dr. H. Schinke**

3. verantwortlicher Bereichsdirektor: **Dr. G. Otto**

4. maßgeblich beteiligte Mitarbeiter:

FZM: Dipl.-Ing. M. Borchert
Dipl.-Ing. R. Hochberger
Ing. H. Kraut
Dipl.-Ing. H.-F. Müller
Ing. N. Müller
Ing. G. Siering

FZB: Ing. H. Fischer
Dipl.-Ing. R. Knye

5. maßgeblich beteiligte Kooperationspartner:

FZB Münchenberg
VEB MM Dannenwalde
VEB IfM Bad Freienwalde
VEB GRW Teltow

6. Anzahl der Ausfertigungen: **15**

Ausfertigungs-Nr.: **3**

Seitenzahl: **203**

Anzahl der Anlagen: **2**

[Handwritten Signature]
.....
Unterschrift Themenleiter

[Handwritten Signature]
.....
Unterschrift Bereichsdirektor

Lösung 03/31

- 2.4.3. Absperren der Verregnungsflüssigkeit am Ende des Arbeitszyklus und im Havariefall
- 3. Beschreibung der realisierten Lösungen
 - 3.1. Synchronisation der Bewegung
 - 3.1.1. Lösung auf Basis elektrischer Hysterese
 - 3.1.1.1. Winkelgeber
 - 3.1.1.2. Elektronischer Teil
 - 3.1.1.3. Funktionsweise der Baugruppe Synchronisation der Bewegung der Fahrwerke
 - 3.1.2. Lösung auf Basis mechanischer Hysterese
 - 3.2. Geschwindigkeitssteuerung und Fahrtrichtungskorrektur
 - 3.2.1. Steuerung der mittleren Arbeitsgeschwindigkeit und der Endabschaltung nach einem Fahrweg, der dem Hydrantenabstand entspricht
 - 3.2.1.1. Prinzipielle Charakteristik
 - 3.2.1.2. Erläuterungen zum Übersichtsplan GS
 - 3.2.1.3. Erläuterungen zum Übersichtsplan SSV
 - 3.2.2. Fahrtrichtungskorrektur und handgesteuertes Schwenken mit dem Schwenkradius = 0 $\angle S_{(r=0)}$ bzw. programmiertes Schwenken mit dem Schwenkradius > 0 $\angle S_{(r>0)}$
 - 3.2.2.1. Prinzipielle Charakteristik
 - 3.2.2.1.1. für FK
 - 3.2.2.1.2. für automatisches Schwenken mit Radien > 0
 - 3.2.2.2. Erläuterungen zum Übersichtsplan für das Teilsystem FK + $S_{(r=0)}$
 - 3.2.2.3. Erläuterungen zum Übersichtsplan für das Teilsystem $S_{(r>0)}$
 - 3.3. Kursstabilisierung
 - 3.3.1. Lösung auf Basis elektroinduktiver Leitlinie
 - 3.3.1.1. Leiteinrichtung
 - 3.3.1.2. Entwicklung eines geeigneten Lenkprinzips
 - 3.3.1.2.1. Variante 2 mit zwei Grenzwertpaaren
 - 3.3.1.2.2. Variante 3 mit gleitendem Grenzwert
 - 3.3.1.3. Elektrischer Aufbau und Funktion des KS-Empfängers

- 3.3.1.3.1. Selektiver Regelverstärker SRV 1
- 3.3.1.3.2. Phasenempfindlicher Gleichrichter PhG 1
- 3.3.1.3.3. Zweifach-Schmitt-Trigger ZST 2
 - 3.3.1.3.3.1. Anpaßverstärker
 - 3.3.1.3.3.2. Schaltung zur Bildung des gleitenden Grenzwertes
 - 3.3.1.3.3.3. Komparatorschaltung
- 3.3.1.3.4. Lenkzeitsteuerung LZS 1
 - 3.3.1.3.4.1. Verzögerungsschaltung
 - 3.3.1.3.4.2. Torschaltung
- 3.3.1.3.5. Ausgangsverstärker AV 1
- 3.3.1.3.6. Havarieschutz HS 1
- 3.3.1.4. Ausführung des KS-Empfängers
 - 3.3.1.4.1. Äußere Gestaltung
 - 3.3.1.4.2. Realisierung des inneren Aufbaus
 - 3.3.1.4.3. Eigenschaften des Empfängers, technische Daten
 - 3.3.1.4.4. Einstellungen am installierten Empfänger an der Maschine
 - 3.3.1.4.4.1. Toleranzfeld
 - 3.3.1.4.4.2. Havarieschutzgrenzen
 - 3.3.1.4.4.3. Lenkzeit
- 3.3.2. Lösung auf Basis mechanischer Leitlinie
- 3.4. Havarieschutz- und Signalsystem
 - 3.4.1. Havariefall-Erfassung
 - 3.4.2. Verarbeitung der Signale und Erzeugung der Ausgabebefehle im Havariefall
 - 3.4.3. Stand der Realisierung
- 4. Erprobungsablauf und -ergebnisse
 - 4.1. Synchronisation der Bewegung
 - 4.1.1. Lösung auf Basis elektrischer Hysterese
 - 4.1.2. Lösung auf Basis mechanischer Hysterese
 - 4.2. Geschwindigkeitssteuerung und Fahrtrichtungskorrektur
 - 4.2.1. Geschwindigkeitssteuerung
 - 4.2.2. Fahrtrichtungskorrektur
 - 4.3. Kursstabilisierung
 - 4.3.1. Lösung auf Basis elektroinduktiver Leitlinie

- 4.3.1.1. Elektrische Funktion
 - 4.3.1.1.1. Wahl des Leitlinienstromes
 - 4.3.1.1.2. Wahl der Frequenz
- 4.3.1.2. Erprobungsbedingungen
- 4.3.1.3. Erprobungsergebnisse
 - 4.3.1.3.1. Erprobungsergebnisse Schleppschlauch
 - 4.3.1.3.2. Erprobungsergebnisse Gelenkrohr
 - 4.3.1.3.3. Einschätzung der Erprobungsergebnisse
- 4.3.2. Lösung auf Basis mechanischer Leitlinie
- 4.4. Havarieschutz- und Signalsystem
- 4.5. Starkstromtechnische Anlage
- 5. Schutzrechtssituation zu den realisierten Lösungen
 - 5.1. Synchronisation der Bewegung
 - 5.1.1. Lösung auf Basis elektrischer Hysterese
 - 5.1.2. Lösung auf Basis mechanischer Hysterese
 - 5.2. Geschwindigkeitssteuerung und Fahrtrichtungskorrektur
 - 5.3. Kursstabilisierung
 - 5.3.1. Lösung auf Basis elektroinduktiver Leitlinie
 - 5.3.2. Lösung auf Basis mechanischer Leitlinie
 - 5.4. Havarieschutz- und Signalsystem
 - 5.5. Starkstromtechnische Anlage
- 6. Zusammenfassung, Schlußfolgerungen und Entscheidungsvorschläge für die Fortsetzung der Forschungsarbeiten
 - 6.1. Zusammenfassung
 - 6.1.1. Synchronisation der Bewegung
 - 6.1.1.1. Lösung auf Basis elektrischer Hysterese
 - 6.1.1.2. Lösung auf Basis mechanischer Hysterese
 - 6.1.2. Geschwindigkeitssteuerung und Fahrtrichtungskorrektur
 - 6.1.2.1. Geschwindigkeitssteuerung
 - 6.1.2.2. Fahrtrichtungskorrektur
 - 6.1.2.3. Programmiertes Schwenken mit Radien > 0
 - 6.1.3. Kursstabilisierung
 - 6.1.3.1. Lösung auf Basis elektroinduktiver Leitlinie
 - 6.1.3.2. Lösung auf Basis mechanischer Leitlinie
 - 6.1.4. Havarieschutz- und Signalsystem
 - 6.1.5. Starkstromtechnische Anlage

6.2. Schlußfolgerungen und Entscheidungsvorschläge für die Fortsetzung der Forschungsarbeiten

6.2.1. Synchronisation der Bewegung

6.2.1.1. Lösung auf Basis elektrischer Hysterese

6.2.1.2. Lösung auf Basis mechanischer Hysterese

6.2.2. Geschwindigkeitssteuerung und Fahrtrichtungskorrektur

6.2.2.1. Geschwindigkeitssteuerung

6.2.2.2. Fahrtrichtungskorrektur

6.2.2.3. Programmieretes Schwenken mit Radien $\lambda > 0$

6.2.3. Kursstabilisierung

6.2.3.1. Lösung auf Basis elektroinduktiver Leitlinie

6.2.3.2. Lösung auf Basis mechanischer Leitlinie

6.2.4. Havarieschutz- und Signalsystem

6.2.5. Starkstromtechnische Anlage

6.2.6. Ermittlung des Temperaturanstiegs in den verschiedenen Gefäßen des Automatisierungssystems

6.2.7. Transportgeschwindigkeit bei entleerter Maschine

7. Literaturangaben

Anlage 1: Bilder und Zeichnungen

Anlage 2: VEB GRW Teltow, BT Leipzig

Wachweis der Produzierbarkeit der BMSR-Technik
der Berechnungsmaschine

1. Aufgabenstellung

Für die vielstützige geradeausfahrende kontinuierlich arbeitende Beregnungsmaschine (Fahrbare Regnerleitung FR) ist eine Automatisierungseinrichtung $\angle 17$ zu schaffen, die einen beaufsichtigungsfreien Betrieb über eine Fahrstrecke von 60 m bis mehr als 200 m ermöglicht.

Die Maschine wird im Freien eingesetzt. Während des Einsatzes ist mit Außentemperaturen zwischen $+1^{\circ}\text{C}$ und $+45^{\circ}\text{C}$ zu rechnen. Das auszubringende Medium kann eine Temperatur von $+5^{\circ}\text{C}$ bis $+30^{\circ}\text{C}$ haben. Außerhalb der Arbeit kann die Maschine der direkten Sonneneinstrahlung und Außentemperaturen von -40°C bis $+70^{\circ}\text{C}$ ausgesetzt sein.

Die Maschine besteht aus maximal 13 selbsttragenden Rohrsegmenten von 45 m Länge, die im Bereich der Stützen gelenkige Verbindungen aufweisen.

Zum Antrieb wird Elektroenergie $3 \text{ N} \sim 50 \pm 2 \text{ Hz}$, $380/220 \text{ V}$ $+10\%$ - 15% eingesetzt.

Gegen selbsttätiges Abrollen am Hang ist die Maschine abgesichert.

Der Wasserdurchsatz der Maschine beträgt bis 100 l/s .

Das Automatisierungssystem muß eine Funktionsfähigkeit (Verfügbarkeit) von $\geq 98\%$ und eine Betriebszuverlässigkeit von $\geq 96\%$ gewährleisten.

Das Automatisierungssystem besteht aus folgenden Teilsystemen:

- Synchronisation der Bewegung der Fahrwerke
- Einstellbare Arbeitsgeschwindigkeit
- Kursstabilisierung
- Havarieschutz- und Signalsystem.

Synchronisation der Bewegung der Fahrwerke

Die Synchronisation der Bewegung der Fahrwerke muß die einzelnen angetriebenen Fahrwerke bei Geradeausfahrt längs einer Leitlinie, bei Kurskorrektur, bei kreisförmigen Vorschub und beim Schwenken auf andere Schläge so in einer Front (Geraden) halten, daß diese Funktionen bei Einhaltung der erforderlichen Verteilgenauigkeit gewährleistet werden.