

Christian Häsel

Entwicklung und Gestaltung eines
rechnergesteuerten Dauerteststands von
Hydraulikaggregaten für die
Bahnübergangssicherung

Diplomarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2002 GRIN Verlag
ISBN: 9783638247207

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/20995>

Christian Häsel

**Entwicklung und Gestaltung eines rechnergesteuerten
Dauerteststands von Hydraulikaggregaten für die
Bahnübergangssicherung**

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Diplomarbeit

Von Christian Häsel

Entwicklung und Gestaltung eines
rechnergesteuerten Dauerteststands von
Hydraulikaggregaten für die
Bahnüberwegstechnik

Studiengang Mechatronik
im Fachbereich Elektrotechnik und Informatik der Hochschule
Niederrhein



**Hochschule
Niederrhein**

*Niederrhein University
of Applied Sciences*

SCHEIDT&BACHMANN



ZUSAMMENFASSUNG

Diese Diplomarbeit befasst sich mit dem Ziel, einen Dauertest für Schrankenantriebe zu entwickeln, in dem die Aggregate mit einer am Schrankenbaum vorkommenden Belastung geprüft werden. Der Dauertest soll entwickelt werden, um aus Gründen der Sicherheit Frühausfälle noch vor der Auslieferung zu detektieren. Der Schrankenantrieb HSM 10 E ist Teil der BUES 2000, einer voll rechnergesteuerten Anlagentechnik für Bahnübergänge.

Der Prüfstand soll aus einem Steuer-PC bestehen, der via CAN-Bus die zu testenden Aggregate sowie die mechanische Last ansteuert. Für die Aggregate soll eine mechanische Aufhängung konzipiert werden. Zu Diagnosezwecken ist eine Protokollierung der Telegramme auf dem CAN-Bus gefordert. Der Prüfstand soll später in einem Klimaschrank installiert werden, daher ist auf Masse und Bauraum zu achten. Es ist gefordert, die Prüflinge verschiedenen Teiltests zu unterziehen, wie Stresstest, Ruhephase und Lasttest.

Als Prinzip für die mechanische Belastung der Prüflinge ist eine Wippe gewählt, auf deren beider Seiten ein Schrankenantrieb eingespannt ist. Mittels Sonderfunktionen ist es möglich einen Schrankenantrieb als Lastaggregat zu betreiben. Hierbei ist darauf zu achten, dass es durch Fremdverwendung zu keinerlei Schäden am Lastaggregat kommen kann.

Durch Einsetzen des „gläsernen“ Aggregats auf einer Seite der Wippe und mit dem Durchlaufen aller vorgesehenen Belastungsvorgänge lassen sich letzte Zweifel ausräumen, dass durch Ölvergasung oder Kavitation die Prüflinge beschädigt werden könnten. Das Programm {Dauerteststand.vi} steuert daher die Aggregate von bis zu vier Wippen so über den CAN-BUS an, dass jedes Aggregat mal als Last und mal als Prüfling betrieben wird. Zu Diagnosezwecken protokolliert ein weiterer PC sämtlichen Datenverkehr auf dem CAN-Bus, der auch Sondermeldungen des Steuerprogramms enthält, so dass das Diagnoseprotokoll leichter zu lesen ist.

ABSTRACT

During the work described in this diploma thesis an endurance test for railroad gate drives has been developed. In this test the aggregates at the gate are checked with loads occurring in normal operation. The endurance test will be applied for security reasons to detect failures before the delivery of the drive. The barrier drive HSM 10 E is part of the BUES 2000, a fully computer controlled equipment technology for railroad crossovers.

The test bench consists of a control PC, that controls the units under test as well as the mechanical load via CAN bus. A mechanical suspension for the aggregates has to be planned. For diagnostic purposes a logging of the telegrams on the CAN bus is demanded. The test bench is later to be installed in a climatic cabinet, therefore attention must be paid to its mass and dimensions. It is required to subject the units under test under different section tests like the stress test, the phase of rest and the load test.

A rocker is selected as principle for the mechanical load of the units under test, on whose both sides a gate drive is clamped. By means of special functions it is possible to let a railroad gate drive operate as load aggregate. Measures were to take to avoid damage to the load aggregate during the non standard use.

By going through all intended load procedures using the “glassy” railroad gate drive on one side of the rocker it can be verified that the units under test are not damaged by oil gasification or cavitation. The program {Dauerteststand.vi} controls the aggregates from up to four rockers via the CAN bus in such a way that each aggregate is operated alternative as load drive and as unit under test. A further PC logs all data traffic on the CAN bus for diagnostic purposes. The log contains the control messages and also special CAN messages of the control program, so that the diagnostic protocol can be read more easily.

SAMENVATTING

Dit afstudeerwerk had als doel, een duurttest voor spoorboomaandrijvingen te ontwikkelen, zodat de aggregaten met een aan een spoorboomsaandrijving overeenkomende belasting getoetst kunnen worden. Deze duurttest is ontwikkeld om een vroegtijdige uitval nog voor aflevering te detecteren en daarmee extra zekerheid in te bouwen. De spoorboomaandrijving HSM 10 is deel van de BUES 2000, een geheel computerbestuurde installatietechniek voor spoorwegovergangen.

De proefstand bestaat uit een besturings-PC, die via CAN-bus de te testende aggregaten alsook de mechanische last aanstuurt. Voor de aggregaten moest een mechanische ophanging ontwikkeld worden. Ten behoeve van de diagnose was ook een protokollering van de telegrammen op de CAN-bus vereist. De teststand zal later in een klimaatkast geïnstalleerd worden, vandaar dat ook voor een geringe massa en een kleine bouwruimte gezorgd moest worden. De proefaggregaten moesten aan verschillende deeltests te onderworpen worden, zoals een stresstest, een rustfase en een last-test.

Als principe voor de mechanische belasting van de proefaggregaten is een wip gekozen, waarop aan beide kanten een spoorboomaandrijvingen ingespannen is. Middels extrafuncties is het mogelijk, een spoorboomaandrijving als lastaggregaat te bedienen. Daarbij moet erop te gelet worden, dat door niet standaard gebruik geen beschadigingen aan de lastaggregaat kan optreden.

Door inzetten van een “glazen” aggregaat op één kant van de wip en met het doorlopen van alle geplande belastingsprocessen kunnen de laatste onzekerheden worden weggenomen, dat door olievergassing of cavitation de proefaggregaten kunnen beschadigd worden. Het programma {Dauerteststand.vi} bestuurt vandaar de aggregaten met tot vier wippen via de CAN-bus aan, waarbij iedere aggregaat een keer als lastaggregaat en een keer als proefaggregaat wordt bedreven. Ten behoeve van diagnose protocolleert een verdere PC het hele dataverkeer op de CAN-bus, die ook extramededelingen van het besturingsprogramma bevat, zodat het diagnose-protocol gemakkelijker te lezen is.

INHALTSANGABE

Zusammenfassung.....	III
Abstract.....	IV
Samenvatting.....	V
Inhaltsangabe.....	VI
1 Einleitung.....	1
1.1 Motivation.....	1
1.2 Aufgabenstellung.....	1
1.2.1 Inhalt der Diplomarbeit.....	2
1.2.2 Bedingter Inhalt der Diplomarbeit.....	5
2 Voraussetzungen.....	6
2.1 Das Bahnübergangssystem.....	6
2.2 Prinzipien der mechanischen Belastung.....	8
2.2.1 Zwei Aggregate prüfen sich gegenseitig.....	9
2.2.2 Ein Aggregat wird von einem modifizierten Gut-Aggregat geprüft.....	10
2.2.3 Ein Aggregat wird von einem externen Hydraulikzylinder geprüft.....	11
2.2.4 Mechanische und elektrische Alternativen oder Ergänzungen.....	12
2.3 Favorisiertes Prinzip.....	13
2.3.1 Mögliche Ausschlusskriterien.....	13
2.3.2 Strategie zur Klärung.....	13
3. Entwicklungsumgebung und Versuchsaufbau.....	15
3.1 Überblick.....	15
3.2 Der Schranken Antrieb HSM 10 E.....	16
3.2.1 Der Zylinder.....	16
3.2.2 Die Hydraulikpumpe mit Asynchronmotor.....	18
3.2.3 Das Steuerventil mit Schrittmotor.....	19
3.2.4 Die HSE BG.....	23
3.3 Die Wippe.....	27
3.4 Steuerung.....	28
3.4.1 CAN-Bus.....	29
3.4.2 Rechner.....	33
3.4.3 Programmiersystem LabVIEW.....	36
4 Softwareentwicklung.....	38
4.1 Programm zur Aufnahme der Kennlinien.....	39
4.1.1 Anforderungen.....	39
4.1.2 Programmstruktur.....	39
4.1.3 Spezielle VIs.....	42
4.2 Programm zur Simulation der Schrankenlast.....	43
4.2.1 Anforderungen.....	43
4.2.2 Programmstruktur.....	43
4.3 Bedien- und Steuerprogramm.....	45
4.3.1 Anforderungen.....	45
4.3.2 Programmstruktur.....	46
4.3.3 Spezielle VIs.....	51
4.4 Gemeinsame Sub-VIs.....	61
4.4.1 VIs für Bewegungsabläufe.....	61
4.4.2 VIs zur CAN-Steuerung.....	65
4.4.3 VIs für die Texterzeugung.....	70
4.4.4 Sonstige VIs.....	72

5 Experimentelle Untersuchung	74
5.1 Aufnahme der Kennlinien.....	74
5.1.1 Kennlinien zweier Aggregate an der Wippe	74
5.1.2 Kennlinien des Aggregates an einer Schranke	76
5.1.3 Analyse und Vergleich beider Kennlinien	77
5.2 Rekonstruktion der Kennlinien	78
5.2.1 Simulation des Öffnungsvorgangs.....	78
5.2.2 Simulation des Schließungsvorgangs	80
5.2.3 Simulation des Ersatzschließungsvorgangs.....	81
5.3 Verträglichkeitsprüfung der Prozessparameter des Lastaggregats	82
5.3.1 Das „gläserne“ Aggregat	82
5.3.2 Suche nach verträglichen Prozessparametern.....	83
6 Schlusswort	85
Quellenverzeichnis	87
Verzeichnis der Abbildungen.....	88
Erklärung zu Zeichen und Abkürzungen	90
Anhang	91
A Liste aller verwendeten CAN-Telegramme.....	91
B Liste der Anschlüsse der Zentralen Variable	95