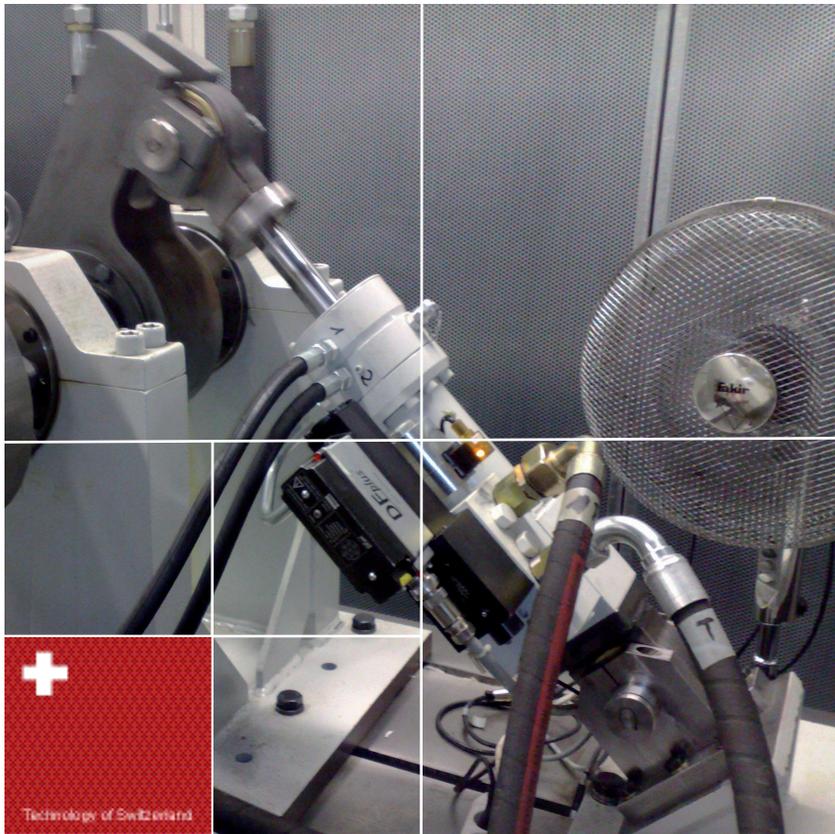


MACS

Multi-Axis-Control-System

Regelungstechnik für hydraulische Prüfstände



- **Skalierbares, digitales Regelsystem für hydraulische Prüfstände**
- **Anpassungen nach Kundenwunsch**
- **Echtzeit- und Multitasking-System**
- **Bis zu 64 Achsen**
- **Bis zu 16 kHz sampling Rate**
- **Umfassende Prüfstandsprojektion mit Sicherheitskonzept und hydraulischer Versorgung**
- **Umfangreiche Software**

MACS

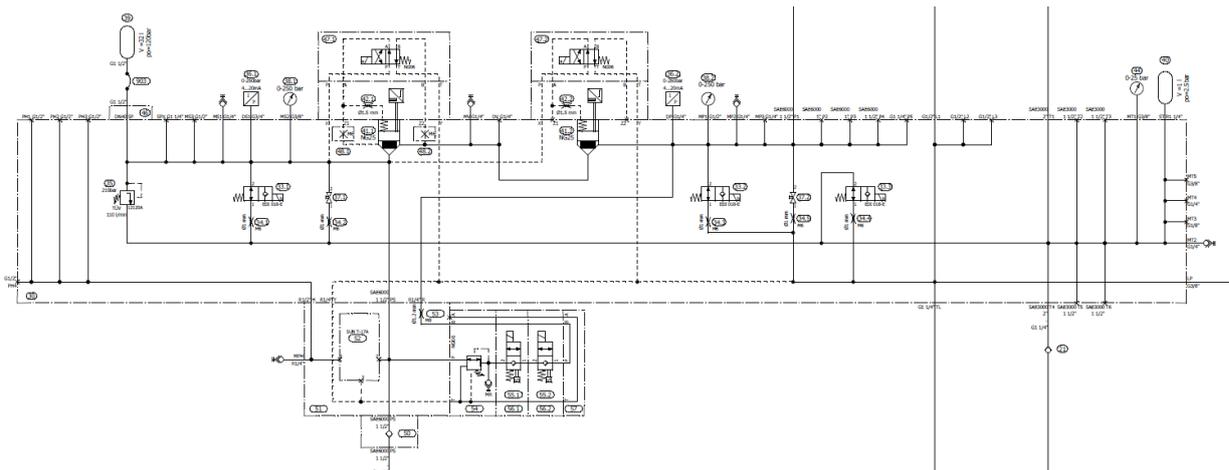
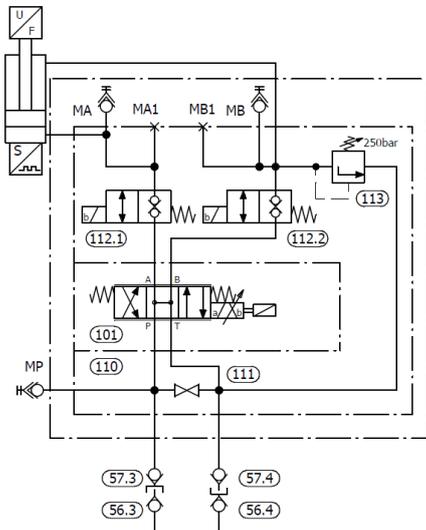
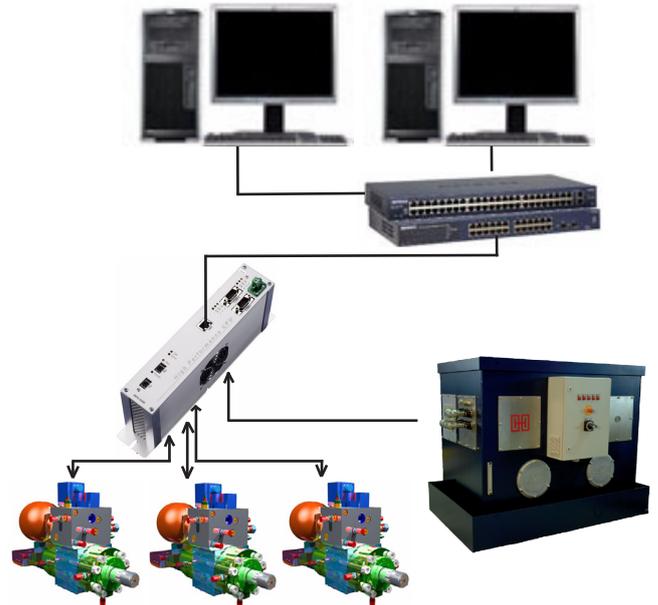
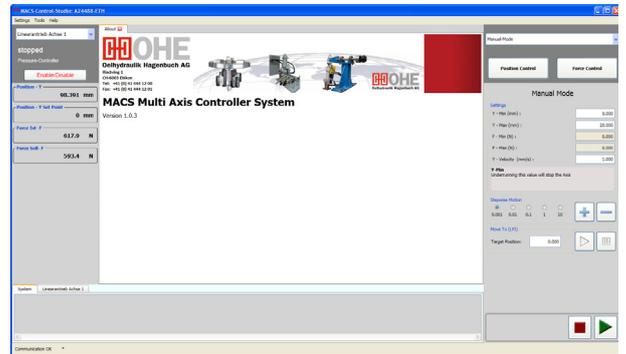
Multi-Axis-Control-System

Prüfmaschinen sind immer individuell auf die Aufgabenstellung zugeschnitten. Trotzdem sind die Basis-Komponenten auch bei unterschiedlichen Ausführungen immer wieder ähnlich. Ob grosse oder kleine Leistungen, Kräfte, Hübe, usw., die Antriebe sind abstrakt gesehen meist mit ähnlicher Sensorik ausgestattet.

Hier setzt das MACS System an, welches eine modularisierte Plattform für vielfältige Prüfaufgaben mit hydraulischen Antrieben bildet. Es lässt sich rasch für neue Aufgabenstellungen anpassen und neu konfigurieren und vor allem ist es vorbereitet für mehrere Antriebe.

Das Herz bildet der sehr leistungsfähige Master mit einem PPC Prozessor und einem Echtzeit- und Multitasking-Betriebs-System. Die wahre Stärke ist das sehr schnelle Bus-System GinLink, wobei die Intelligenz zentral auf dem Master bleibt. Das MACS-Control-Studio bildet die Schnittstelle für die Bedienung, Überwachung und das Einrichten der Anlage.

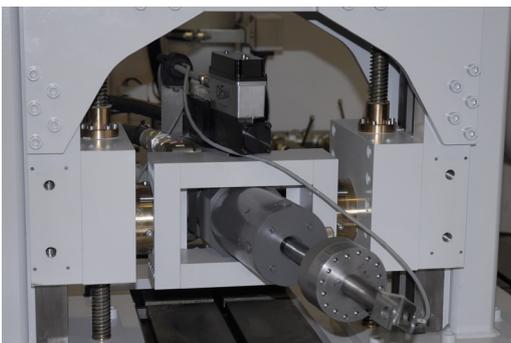
Ziel ist, auch umfangreiche Aufgabenstellungen ohne lange und teure Entwicklungszeit für Sie zu realisieren!



Funktionsumfang / Performance

- **Regelung von Position**
- **Regelung von Kraft**
- **Regelung von Druck**
- **Regelung von Druckübersetzer**
- **Regelung von Beschleunigung**
- **Messungen von Weg / Kraft-Diagrammen**
- **Messungen von Kraft / Weg-Diagrammen**
- **Sanftes Umschalten von Weg- auf Kraft-Regelung und umgekehrt**
- **Vorspannen von Kraft**
- **Weg-Sinus Modus mit Amplituden-Optimierung**
- **Beschleunigungs-Sinus Regelung mit Spitzenwert-Optimierung**
- **Umfassendes Messsystem mit wählbarer Anzahl von Messeingängen**
- **Oszilloskopfunktion**
- **Logger-Funktion für Datenaufzeichnung**
- **Aktive Dämpfung von harmonischen Oberwellen bei Beschleunigungs-Sinus-Regelung**
- **Nachfahren von freien Bewegungsprofilen (DriveFiles) Weg geregelt**
- **Nachfahren von freien Bewegungsprofilen (DriveFiles) Kraft geregelt**
- **Paralleler Betrieb von mehreren Antrieben**
- **Umfassendes Meldesystem mit Protokollierung aller Ereignisse**
- **Vielzahl von Möglichkeiten für Grenzwert-Definitionen**
- **Integration und Ansteuerung von hydraulischen Anschluss- und Sicherheitsblöcken**
- **Integration und Ansteuerung der hydraulischen Versorgung**
- **Einrichtmodus mit reduziertem Druck- und begrenzter Geschwindigkeit**

Qualitäts Hydraulik-Zylinder



Zylinder für den Dauerbetrieb

Prüfmaschinen stellen ganz andere Anforderungen an Hydraulikzylinder als an Standard-Zylinder, denn der Prüfstand muss die Dauerbelastung an den Prüfling im Dauerbetrieb aushalten - und das 24 Stunden, während dem ganzen Jahr.

Aus diesem Grund fabrizieren wir die Hydraulik-Zylinder selber, basierend auf Jahrzehnte langer Erfahrung. Hydrostatische Lagerungen verhindern den direkten Kontakt zwischen Kolbenstangen und Zylinder, was die Lebensdauer entscheidend verlängert. Dichtungssysteme, Präzision der Bauteile und Leckölabsaugungen sind weitere Details, denen wir besondere Aufmerksamkeit schenken.

Jeder Zylinder wird an die Aufgabe angepasst mit dem Ziel einer langen, problemlosen Einsatzdauer!

Elektronik und Regelsystem

Leistungsfähige Regel-Elektronik

Erst leistungsfähige Elektronik mit ebenso leistungsfähiger Software erweckt die präzise Mechanik in Prüfständen zum Leben.

Unsere Industrie-Steuerung basiert auf Hardware, welche speziell für den Einsatz mit sehr schnellen Regelungs-Aufgaben konzipiert ist. Der Master mit CPU verbindet die I/O - Module in verschiedenen Knoten über ein äusserst schnelles Bus-System. Damit sind Regelaufgaben mit Zykluszeiten bis zu 16 kHz möglich.

Die Steuerung kann dabei beliebig mit Schnittstellen für fast alle Aufgaben erweitert werden. Typische Module sind Eingangs-Module für Analog-Signale (Spannung, Strom, Lastmessbrücken), digitale Ein- und Ausgänge (24 VDC), SSI-Signale, Inkrementalgeber, TTL-Signale, usw.

Netzwerk-Integration

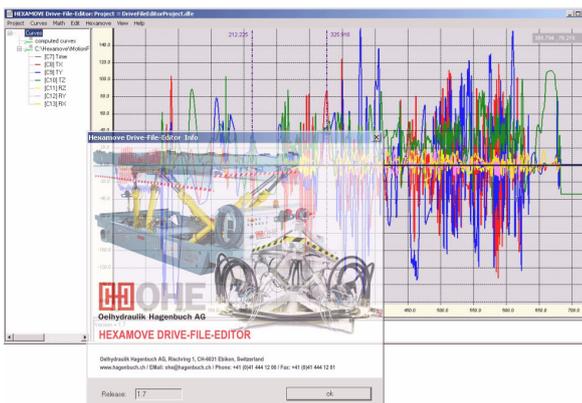
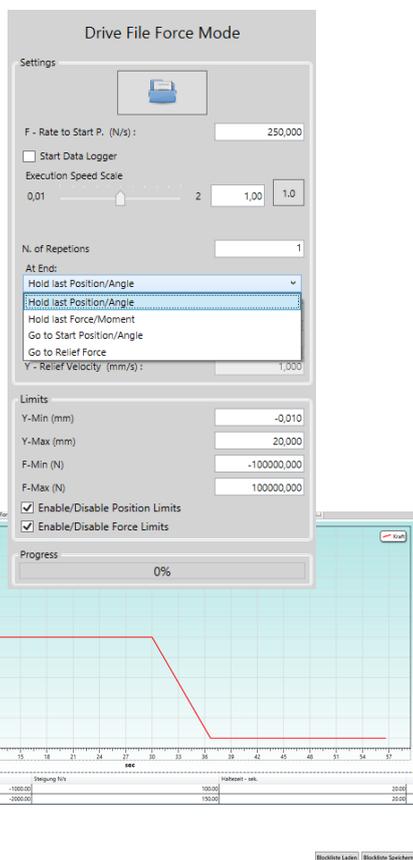
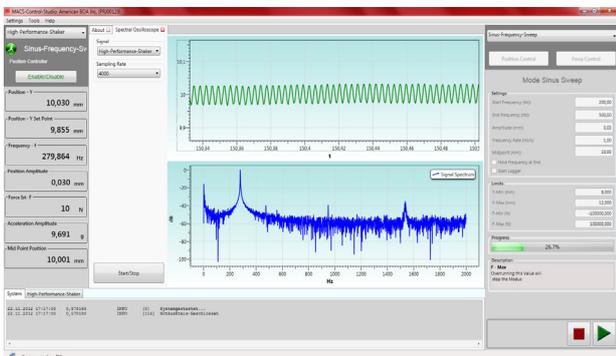
Die Steuerung wird über Ethernet in Ihr Netzwerk eingebunden und lässt sich so von jedem PC aus ansprechen. Prüfstände lassen sich so auch von entfernten Rechnern oder via Remote-Zugang überwachen.



- **Steuerspannung 24 VDC**
- **Professionelle Verdrahtung**
- **Hochwertige Stecker**
- **Ultraschnelles Bus-System und Datenübertragung**
- **Inkremental-Eingänge**
- **Eingänge für SSI Signale**
- **Samplingraten bis 16 kHz**
- **Analoge Eingänge, Spannung / Strom**
- **Analoge Ausgänge, Spannung / Strom**
- **Digitale Ausgänge, 24 VDC, 2 A max.**
- **Digitale Eingänge, 24 VDC Signale**
- **1000 Mbit Ethernet-Interface**
- **Rückwärtskompatibilität**
- **Support auch für alte Anlagen**



Software



Konzept für hohe Zuverlässigkeit

Die Ansprüche an Software mit Sicherheitsfunktionalität ist höher als an normale Software. Aus diesem Grund haben wir Steuerung und Bedienung/Visualisierung getrennt. Der Echtzeitteil mit allen Maschinenschnittstellen, der Regelung und der Sicherheitsfunktionen läuft als Firmware (Kernel) auf der Steuerung.

Die Visualisierung, Bedienung, Erfassung von Messdaten und die Programmierung des Prüfstandes erfolgt von einem beliebigen Rechner mit MS-Windows aus. Beide Teile kommunizieren via Ethernet. Ein grosser Vorteil dieses Konzeptes ist neben hoher Sicherheit auch, dass die Steuerung von mehreren PC's aus angesprochen werden kann.

Der Kern ist so aufgebaut, dass er rasch mittels Konfigurationsdateien für eine beliebige Anzahl von Antriebsachsen konfiguriert werden kann. Jeder Antrieb verfügt dann sofort über eine Vielzahl von Funktionsmodulen für die verschiedensten Arten von Prüfungen. Jedes neue Projekt kreiert wieder neue Funktionsmodule, welche später in Updates auch anderen Kunden zur Verfügung stehen.

Benutzeroberflächen und weitere Tools

Um den Entwicklungsaufwand im Kundenprojekt zu begrenzen stellen wir mit der Software MACS-Control-Studio eine Benutzeroberfläche zur Verfügung, welche schon viele Bedien- und Auswertemöglichkeiten mit bringt. Die Software erlaubt dabei die Bedienung von mehreren Prüfstands-Antrieben individuell.

Daneben stehen weitere Programme zur Verfügung um die Arbeit zu unterstützen. Beispielsweise erlaubt die Software DriveFileEditor die Bearbeitung von freien Bewegungsprogrammen.

Libraries für eigene Entwicklung

Wenn Sie möchten können Sie auch eigene Oberflächen oder Auswertefunktionen entwickeln. Wir stellen Ihnen dazu die nötigen Bibliotheken (dll) zur Verfügung und unterstützen Sie auch mit Beispiel-Code.

Faire Lizenzpolitik

Sie haben in einen Prüfstand investiert für die Entwicklung Ihrer Produkte. Damit Ihnen diese Investition den grösst möglichen Nutzen bringt sollen Sie sämtliche Software zu dem Prüfstand so frei nutzen können wie Sie wollen. Die Programme können daher auch mehrfach auf verschiedenen Rechnern installiert werden, solange die Software im Zusammenhang mit dem Prüfstand eingesetzt wird.

Hydraulik und Gesamtprüfstand

Gesamtverantwortung

Zylinder, Regelungselektronik und Software sind das Herz eines Prüfstandes, jedoch ist damit der Prüfstand noch nicht bereit für den Einsatz. In der Regel braucht es noch eine hydraulische Druckversorgung, Vorrichtungen, Leitungsinstallationen, elektrische Installationen, Sicherheitskonzepte, und weitere Elemente. Unser Ziel ist, dass wir sowohl die dazu nötige Engineering-Arbeit sowie auch die Verantwortung und Lieferung auch dieser Teile übernehmen, so dass der Prüfstand nach Übergabe bereit für den Start ist.



- Gesamtprojektierung
- Auslegung der Druckversorgung / Aggregat
- Erarbeiten des Sicherheitskonzeptes
- Speicher-, Sicherheits- und Anschlussblöcke
- Schlauchverbindungen
- Rohr- und Leitungs-Installationen
- Konzepte für Kühlung



Optionen

Mit wachsender Anzahl von Projekten sind auch immer mehr Sonderlösungen und Zusatz-Optionen verfügbar. Gerne realisieren wir auch für Sie Sonder-Anpassungen oder Erweiterungen.

- Hand-Steuerbirne
- Joysticks und 3D-Space-Mouse-Interface
- EMail-Benachrichtigung
- Bar-Code-Scanner
- ...



Anwendungsbeispiele



Drehmomentregelung: Prüfen von Bus-Getriebegehäuse

Der Zylinder ist mit einer Kraftmessdose und einem Wegmesssystem ausgestattet. Über das Drehmoment-Prüfmodul definiert der Benutzer die Geometrie sowie Amplitude (Nm) und Frequenz der Prüfung. Das System regelt dabei den erforderlichen Weg automatisch, so dass exakt der gewünschte Drehmoment am Prüfling erzeugt wird. Ein Zusatzmodul überwacht während der Prüfung Veränderungen von Amplitude und Mittelwert der Schwingungen, so dass Nachgeben oder gar Brüche am Prüfling erkannt und dokumentiert werden können.



Hochdynamische Kraft-Regelung

Für die Prüfung von Bauteilen in Sitz-Konstruktionen von Fahrzeugen kommt ein spezieller Prüfstand mit hochdynamischen, auf Kraft geregelten Antrieben zum Einsatz. Innerhalb von weniger als 150 ms fährt der hydraulische Antrieb einem freien, als Drive-File vorgegebenen Kraft-Profil nach und verformt so den Prüfling. Eine besondere Herausforderung war bei diesem Projekt der Regel-Algorithmus. Weil jede Prüfung einzeln abläuft und die Bauteile verformt oder zerstört werden können hier keine üblichen „lernenden“ Algorithmen zum Einsatz kommen.



Präzise Kraft-Regelung für Axiallager-Prüfstand

ABB ist einer der führenden Hersteller von Turboladern für Diesel- und Gasmotoren. Ein wichtiges Element in einem Turbolader sind die Axiallager. Für die Entwicklung und Prüfung dieser Bauteile wurde deshalb ein spezieller Prüfstand entwickelt. Die Ingenieure von Hagenbuch durften ABB in Bezug auf die hydraulische Antriebstechnik beraten und die Anlage erfolgreich mit einem MACS Mehrachs-Regelsystem und neuer Sensorik ausrüsten. Mit mehreren präzisen hydraulischen Antrieben können so beliebige Lastprofile in den Prüfling eingeleitet werden.



Shaker für Aerospace- und Automotive-Industry

Auch unsere High-Performance-Shaker sind in das MACS System integriert. Gebaut für extreme Beschleunigungen und für Hydraulik aussergewöhnlich hohe Frequenzen von bis zu 600 Hz ermöglichen sie ganz eigene Anwendungen.

Die Software erlaubt auch spektrale Darstellung der Bewegungen. Beschleunigungen und Hübe werden in den Spitzenwerten exakt geregelt.

Grundlage für höchste Qualitätsansprüche

**Mit Erfahrung
zum Erfolg.**

**Clevere
Lösungskonzepte
für kundenspe-
zifische Antriebe**

**Wir bürgen
für die Qualität
unserer
Manpower und
Technik.**

**Internes Wissen
weitervermitteln.**

**Unser Wartungs-
und Serviceteam
lässt Sie nie
lange warten.**

Beratung

Beraten heisst für uns Zuhören. Im Gespräch analysieren wir zunächst Ihre Bedürfnisse. Daraus entwickeln wir sehr präzise Empfehlungen. Und bei der Zuschaltung unserer Entwickler ist Ihre Anforderung schon so gut wie gelöst.

Engineering

Wir bieten unseren Kunden nicht nur Komponenten, sondern Systemlösungen inklusive Elektronik und Software an. Unser Know-how ist weltweit gefragt, weil es auch „Unmögliches“ möglich macht. Gemeinsam entwickeln wir für Sie eine Lösung, die optimal auf Sie zugeschnitten ist.

Fabrikation und Inbetriebnahme

You never stand alone. Von Hagenbuch erhalten Sie nicht nur optimale Produkte, sondern auch die Sicherheit, dass die gesamte Systemlösung perfekt läuft. Dafür steht Ihnen unser hochqualifiziertes Team vor Ort sowie rund um den Globus zur Verfügung.

Schulung

Zu wissen, wie etwas läuft, spart Kosten. Der Vorteil: Wir wissen, was man wissen muss, um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten. Schulung „auf den Punkt gebracht“ sichert die wirtschaftliche Funktion unserer Technik.

Wartung und Service

Auch nach der Inbetriebnahme wird Ihr System von einem erfahrenen Team von Monteuren und Ingenieuren betreut. Weltweit bieten wir Serviceleistungen vor Ort oder in unserem Hause - dies auf der Basis von Serviceverträgen oder Einzelleistungen.



Hagenbuch Hydraulic Systems AG, Rischring 1, CH-6030 Ebikon, Tel. +41 (0)41 444 12 00, Fax +41 (0)41 444 12 01

info@hagenbuch.ch
www.hagenbuch.ch

HAGENBUCH 
Hydraulic Systems

201809/V04/D