



Getriebe

Schaltroboter

GSR

Getriebe-Schaltroboter GSR zum

Schalten und Prüfen von Fahrzeuggetrieben

Anwendungen

- Einsatz in Serien-, Dauer-, Erprobungs- und Qualitätsprüfständen
- Ein- und Ausschalten von Gängen bei Fahrzeug-Schaltgetrieben (Automatisierung von Antriebsstrang- und Geräuschprüfständen)
- Messung / Befundung von Schalt-, Synchronisations- und Rastierkräften zur Qualitätssicherung
- komplexe Prüfaufgaben wie Ganglage-Erkennung, Vermessung von Rastierkräften, Messung von Quer- und Längsspiel, kraftgeregelte Abtastung der Kulissenkontur
- Prüfung von Mechatronik-Komponenten moderner Getriebegenerationen (Neutral-/Gangpositions-Sensoren für Start-Stopp-Automatik)

Kundennutzen

- Vollautomatischer Prüfbetrieb und objektive Befundung
- Händische oder automatische spielfreie Schaltwellen-Adaption
- Effektive Qualitätssicherung durch hohe Prüfgenauigkeit
- „Fühlende“ Kraft-/Positionsregelung (Automatisches Einlernen der Gangpositionen)
- Verfügbarkeit für ein breites Spektrum von Schaltwellen und Getriebetypen
- Leichte Integrierbarkeit in vorhandene Prüfstandsumgebungen
- Umfangreiche Prüfschritt-Bibliothek

Besondere Merkmale

Der Getriebe-Schaltroboter GSR ist eine modular aufgebaute Produktfamilie, die in verschiedenen Varianten und Ausbaustufen verfügbar ist. In der Vollversion zeichnet er sich durch folgende Merkmale aus:

- Konfigurierbarkeit des Prüfumfanges (Bibliothek verschiedenster Prüfschritte, Verwaltung von Getriebe-Stücklisten, parametrierbare Ganganzahl und Sollpositionen)
- Leichte Integrierbarkeit in vorhandene Prüfstandsumgebungen (Unterstützte Schnittstellen für Kommandos, Statusmeldungen, Online-Meßwerte und Prüfergebnisse: Profibus DP, Ethernet TCP/UDP Sockets, CAN, RS232)

Im Gegensatz zur Ankopplung am Schalthebel bietet die direkte Adaption an der Getriebe-Schaltwelle aufgrund der Umgehung der Schaltgestänge-Elastizitäten den Vorteil der höheren Meßgenauigkeit. Durch die automatisierte Spannvorrichtung ist eine kraftschlüssig spielfreie Verbindung von Getriebe-Schaltröbter zur Schaltwelle gewährleistet.

Ein hoher Investschutz ist durch die Verwendung langfristig verfügbarer Standardkomponenten gegeben (Siemens IPC, BoschRexroth, HBM Kraftmeßtechnik).

Das Steuerungssystem basiert auf einer Mehrachsen-Röbtersteuerung mit hybrider Kraft-/Positionsregelung, die am Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK Berlin) entwickelt worden ist. Diese Steuerung ermöglicht:

- kraft-/positionsgeregelte Vermessung der Gang-Istpositionen und der Kulissenkontur
- kraftgeregelte Synchronisationsprüfungen
- Erzeugen beliebiger Bahngeometrien durch Überschleifen aufeinanderfolgender Linear- und Zirkularsätze

IBS entwickelte diese Steuerung zur **Flexiblen Prüfstandssteuerung FPS** mit folgenden Funktionen weiter:

- Verwendung des internen Programmgebers oder Anbindung an externen Programmgeber
- Stücklisten- und Prüfschritt-spezifische Parametrierbarkeit der Prüfrandbedingungen und Grenzwerte der Qualitätsmerkmale
- Anbindung von Leit- und SAP-Systemen
- Archivierung von Prüfergebnissen und Roh-Meßdaten (Abtastzeit parametrierbar min.1 ms)
- Einbindung von Identifikationssystemen (1D/2D-Scanner, MobyU)

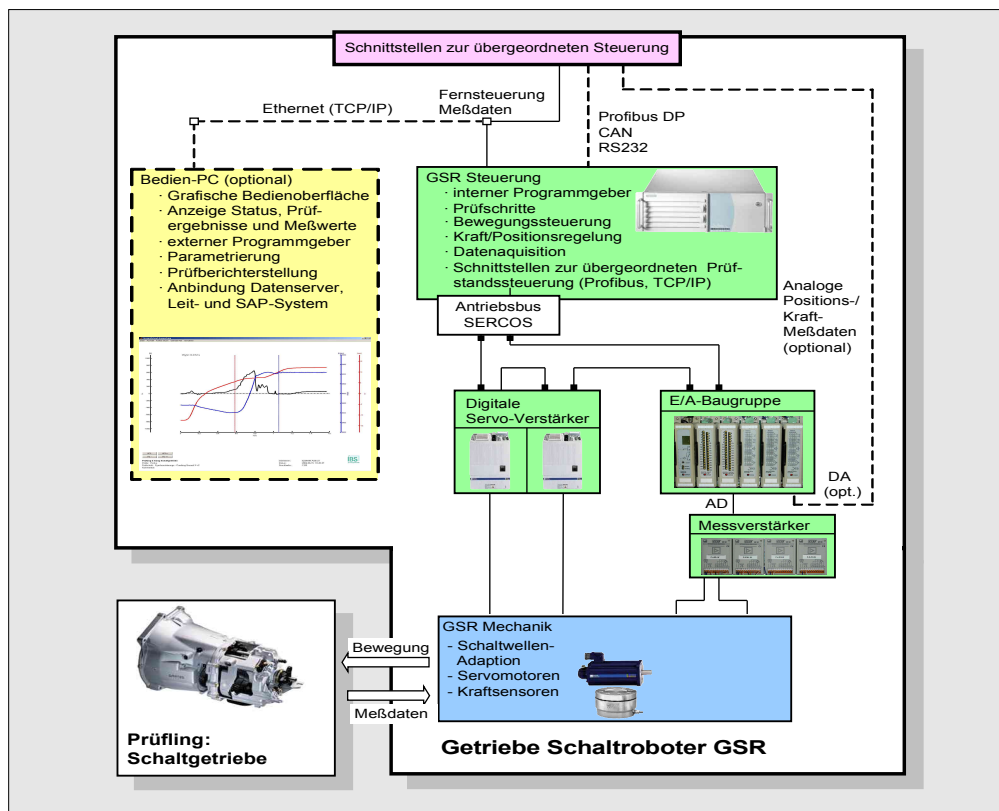
Systembeschreibung

Das Basissystem besteht aus den Komponenten

- Mechanik (manuelle Adaption, Viergelenk-Kinematik zum Ausgleich von Fluchtungsfehlern, Servomotoren mit hochauflösenden Winkelgebern)
- Software (Systemsteuerung und Basis-Prüfschritte)
- Schaltschrank (Leistungselektronik, Meßtechnik und Industrie-PC mit Echtzeit-Betriebssystem)

Optional ist erhältlich

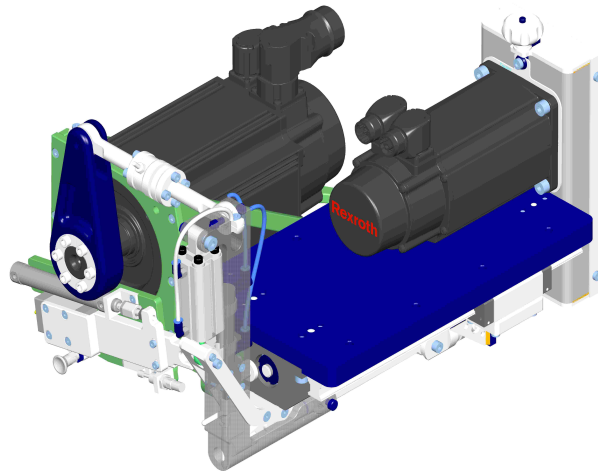
- Vollautomatische Schaltwellen-Adaption
- Kraftmeßtechnik
- Kupplungs- und Gaspedalaktuator
- Programmgeber-PC mit grafischer Bedienoberfläche, Anzeige von Status und Online-Meßwerten, Programmgeber-Funktionalität sowie Datenbank-, Leitsystem- und SAP-Anbindung



Mechanik

Die Mechanik zeichnet sich durch folgende Merkmale aus

- Leichte Integrierbarkeit in Prüfstandsumgebungen durch kompakten Aufbau mit geringem Bauraum (B390 x H290 x T500)
- Hohe Lagemeßgenauigkeit durch Einsatz von marktgängigen Werkzeugmaschinen-Servomotoren mit Sinus-Cosinus-Gebern
- Ausgleich von Fluchtungsfehlern (<4mm, <3Grad) durch Verwendung einer speziellen Viergelenk-Kinematik



Durch den modularen Aufbau sind folgende Varianten der Ankopplung an verschiedene Schaltungstypen bzw. Gangschalthebel lieferbar:

GSR-ZSW	Direktes Andocken an der Zentralschaltwelle
GSR-GWS	Direktes Andocken an getrennter Wähl- und Schaltwelle
GSR-GWSB	Direktes Andocken an getrennter Wähl- und Schaltwelle mit Kraftübertragung über Seilzug (Flexball)
GSR-GSH	Andocken an Gangschalthebel über Seilzug und X-Y-Kreuzschlitten

Steuerungs-Software

- Das Softwaresystem der Echtzeitsteuerung besteht aus folgenden Komponenten
- Echtzeitbetriebssystem VxWorks
- Systemsoftware mit den Basisfunktionen
 - Laufzeitsystem
 - Treiber für Servoantriebe, Meßtechnik, Peripheriegeräte und Identifikationssysteme (1D/2D-Scanner, MobyU)
 - Rampengenerierung und Drehzahl-/Drehmomentregelung für getriebean- und abtriebsseitige E-Maschinen
 - Anwenderprogrammiersystem zur Prüfschritt-Verwaltung
 - Kommunikaton zu überlagerten Prüfstandssteuerungen (SPS, PC-basierter Programmgeber)

- Kommandos, Status-/Fehlermeldungen, Prüfparameter, Qualitätsmerkmale/Prüfergebnisse
- Unterstützte Schnittstellen: Profibus DP, TCP/IP, CAN, RS232)
- Online-Übertragung der Meß-Rohdaten (Taktzeit 1ms) analog, TCP/IP oder Profibus DP
- Dateiübertragung der Meß-Rohdaten per FTP-Client/Server (zur Übertragung auf Windows-Remote-Laufwerke siehe Option Programmgeber-PC)

The image displays three screenshots of the IBS software interface:

- pruefBericht.txt - Editor:** A text editor window showing test parameters such as 'Getriebe-Nr.: 5234449 ASE-S2', 'Prüfer: Pforke', and a table of gear test results.
- IBS Mob:** The main control panel with various tabs like 'Anzeige', 'Parameter', and 'Ergebnisse'. It features a 'Schaltstange' (gear selector) and a 'Verstell' (adjustment) section.
- Messwert und Auswertung:** A graph window titled 'iSync: 0.237 s' showing torque (T) and speed (n) curves over time (t). The torque curve (black) shows a peak around 1.0s, while the speed curve (blue) shows a step increase.

- Basis-/ bzw. fortgeschrittene Prüfschritte
 - Datenreduktion und Erzeugung von Qualitätsmerkmalen
 - Befundung und Ablage von Prüfergebnissen und Roh-Meßdaten
- Bibliothek mit Musterprüfschritten und Grundfunktionen zur effizienten Erstellung neuer Prüfschritte

Die Option Programmgeber-PC umfasst folgende Komponenten

- Siemens Industrie-PC mit Windows XP Professional (Installation der Bedien-Software auf Kunden-PC auf Nachfrage)
- Grafische Bedienoberfläche
- Programmgebersystem mit Stücklisten- und Prüfschritt-spezifischem Parametriersystem
- Online-Anzeige der Meßwerte und Prüfergebnisse
- Erzeugung von Prüfberichten und Ablage auf Windows-Remote-Laufwerken
- Anbindung an kundenseitige Datenbank-, Leit- und SAP-Systeme

Prüfschritte

Bezüglich der Prüf-Software sind folgende Ausbaustufen lieferbar

SW-GS Gangschalten

- Ein- und Ausschalten aller Gänge
- Wiederholung bei erfolglosem Gangeinschalten

keine Kraftmeßtechnik erforderlich, da die Kraft-/Positionsregelung über die Momentschnittstelle der Antriebe realisiert wird

SW-BP Basis-Prüfschritte (wie Gangschalten mit folgenden zusätzlichen Prüfschritten)

- Automatisches Einlernen der Gang-Istpositionen
- Schalt- und Wählkraftverlauf
- Synchronisierkräfte und -zeiten
- Synchronsignal für Geräuschmeßsystem

Kraftmeßtechnik erforderlich

SW-FP Fortgeschrittene Prüfschritte (wie Basis mit folgenden zusätzlichen Prüfschritten)

- Quer- und Längsspiel
- Freigängigkeit der Schaltgassen
- Einschalthänger, Gangspringer, Servo-Effekt
- kraft-/positionsgeregeltes Erfassen der Kulissenkontur in den Schaltgassen mit Diagonalantastung in den Gassenecken
- Prüfung von getriebeseitigen Neutral- und Gang-Positionssensoren

SW-AP Applikationsspezifische Prüfschritte nach Kundenvorgaben

Schaltschrank

Der Schaltschrank beinhaltet folgende Komponenten

- Schrankaufbau (Rittal) lieferbar in folgenden Varianten
 - TS8 600x600x2000 oder 600x600x1200
 - PC-Schranksystem (600x600x1600)
 - Fertigung nach Kundenvorgaben
- Lüfterkühlung (Klimagerät optional)
- Servoantriebe mit Führungskommunikation im 1ms-Takt über SERCOS Interface oder Profibus DP (BoschRexroth oder Siemens)
- HBM Kraftmeßtechnik
- Steuerungsrechner Siemens RackPC, Core 2 Dual, T7400, 2,16 Ghz
- Programmgeber-PC Siemens RackPC (optional)

Technische Daten

	Bezug Schaltwelle	Bezug virt. Schalthebellänge 225mm, 1:4,5	Betätigung des Schalt- hebels über Kreuztisch
Schaltrichtung			
Verfahrweg	±75mm	±68mm	±75mm
Max. Geschwindigkeit	±1,5m/s	±6,8m/s	±1,5m/s
Wegauflösung	0,005mm	0,022mm	0,005mm
Maximale Kraft	±1500N	±330N	±1500N
Kraftauflösung	0,061N	0,016N	0,061N

Wählrichtung

Verfahrwinkel	±20Grad	±20Grad	±75mm
Max. Geschwindigkeit	±1000Grad/s	±1000Grad/s	±1,5m/s
Winkelauflösung	0,01Grad	0,01Grad	0,001mm
Maximales Moment	±60Nm	±60Nm	±1500N
Momentauflösung	0,0073Nm	0,0073Nm	0,061N
Stromversorgung	3 x 400V / 50Hz Anschlußleistung 4kW		
Temperaturbereich	0°C bis 45°C		

Dienstleistungen

Zu unseren Dienstleistungen gehören

- Inbetriebnahmen beim Prüfstandshersteller und Endkunden
- Integration in bestehende Prüfanlagen
- Implementierung kundenspezifischer Prüfschritte
- Konstruktive Anpassungen/Änderungen nach Kundenvorgaben
- Langfristige Wartung und Ersatzteilversorgung

Darüber hinaus liefern wir Antriebssysteme mit Drehzahl-/Drehmomentgeregelten E-Maschinen zur Prüfung von Handschalt-, Automat- und Doppelkupplungsgetrieben. Hierbei kommt der Prüfung der mechatronischen Komponenten moderner Getriebegenerationen besondere Bedeutung zu.

Kontakt

IBS Prüfsysteme	Tel	+49 (0)30-3675-1955
Dipl.-Ing. Dieter Sorowka	Fax	+49 (0)30-3675-1956
Salzufer 15-16	Email	info@ibs-pruefsysteme.de
D-10587 Berlin	Web	www.ibs-pruefsysteme.de