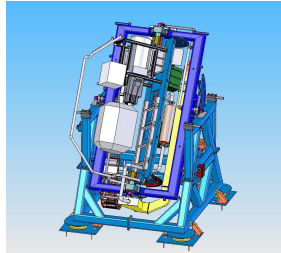
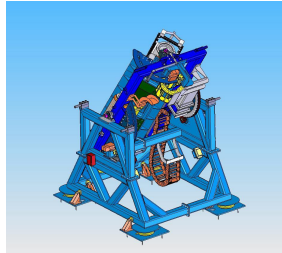


Umbau Prüfstand 31 zum Schwenkstand

Kunde:

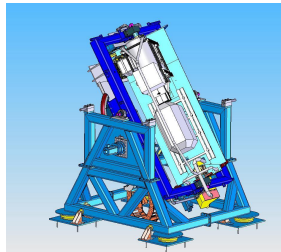


Die Automobil-Prüftechnik Landau GmbH (APL) mit Sitz in Landau in der Pfalz ist ein neutraler und unabhängiger Entwicklungs-Dienstleister und arbeitet für einen weltweiten Kundenkreis aus der Automobil-, Öl- und Additiv-industrie. Für die entsprechenden Prüfungen der Mechanik von Motor- und Antriebsstrang, sowie deren Betriebsstoffe kann APL auf über 70 Motor- und Komponentenprüfstände zurückgreifen.



Aufgabe:

Zur Erweiterung der Prüfkapazitäten für die Optimierung von Ölkreislauf- und Blowby-Systemen sollte ein vorhandener, konventioneller Motorprüfstand in einen Schwenkprüfstand umgebaut werden, ausgelegt für 1,5 t Nutzlast und mögliche Schwenkwinkel für den Roll- und Nickbetrieb von jeweils $\pm 55^\circ$.

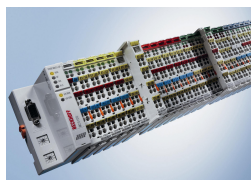


Steuerung und Automatisierung:

Die Ansteuerung und Regelung der Schwenkeinrichtung wurde in das vorhandene kundenseitige Mess- und Regel-System des Motorprüfstands integriert. Dabei kommt als hochdynamische Steuer- und Regeleinheit ein Multiprozessor-Multitasking-System auf VME-Bus Basis zum Einsatz. Die Messdatenerfassung und Automatisierung übernimmt ein spezielles Leitrechnersystem.

Bussystem:

Die Steuereinheit, die Umrichter und die E/A-Peripherie der Schwenkeinrichtung sowie die Messbox sind über den Feldbus CAN (CANopen Protokoll) miteinander verbunden. Die Erfassung und Ausgabe der Peripheriesignale erfolgt über abgesetzte E/A-Busknoten in den Schaltschränken. Je Station wurden an einen Buskoppler die notwendige digitalen und analogen Ein- und Ausgangsklemmen modular und universell angeordnet.



Bedienung:

Für die Handbedienung von der Messwarte aus wurde in die vorhandene Pultanlage eine Pultplatte mit allen notwendigen Bedien- und Sicherheits-

elementen eingelassen. Zum Einrichten des Prüflings kann die Schwenkeinrichtung



zusätzlich über ein kompaktes Handbediengerät direkt in der Prüfwelle bedient werden. Im Automatikbetrieb besteht die Möglichkeit spezielle Programme, entsprechend den jeweiligen Prüfanforderungen, abzufahren.

Messbox:

Die vorhandene Messbox wurde durch eine neue, gebaut nach neuestem APL-Standard, ersetzt. Es können 32 Druckaufnehmer, jeweils 16 PT100 und Thermoelemente sowie acht analoge Eingänge verarbeitet werden. Hinzukommen noch binäre Signale für Sicherheitseinrichtungen und KFZ-Elektronik als auch 1:1 Durchleitungen (Netzwerk-, CAN- und BNC-Verbindungen) zur Pultplatte im Bedienraum. Die Umsetzung der Signale und Messdaten auf den CAN-Bus erfolgt über entsprechende digitale und analoge CANSAS-Module und Adapterstecker. Die Module sind in speziellen 19" Magazinen montiert, die Versorgung und der CAN-Busanschluss erfolgt über eigens entwickelte Backplains.

Schwenkeinrichtung:

Die Schwenkeinrichtung besteht grundsätzlich aus einem auf Luftfedern gelagerten Grundgestell sowie einem äußeren und inneren Schwenkrahmen. Die beiden Rahmen können dabei unabhängig voneinander verstellt werden.

Durch die große mechanische Übersetzung sind für den Antrieb lediglich zwei Servomotoren mit einer Leistung von je 8 kW und einem Drehmoment von je



40 Nm montiert worden. Die Speisung der Motoren erfolgt über zwei IGBT-Frequenzumrichter und eine gemeinsame Rückspeiseeinheit.

Über ein Vorsteuermodul kann die aktive Netzurückspeisung auf die vorhandenen Lastwechsel sehr schnell reagieren. Eine modifizierte Software zur Lageregelung direkt im Umrichter ermöglicht eine Sollwertvorgabe über CAN-Bus in einem festen Zeitraster durch die Steuerung von 30 ms. Die Lageposition wird im Umrichter alle 2 ms abgearbeitet und in eine entsprechende Bahnkurve umgesetzt. Für die Erfassung der aktuellen Lage sorgt je Antrieb ein Sin/Cos-Multiturgeber. Die Nulllage des Prüfstands kann, z. B. nach mechanischen Ausricht- und Kalibrierarbeiten, neu definiert werden. Mit den elektrischen und mechanischen Komponenten wird eine Verstellgeschwindigkeit der Schwenkrahmen von 10 %/s erreicht.

Sicherheitskonzept:

Die Zugänge zum Prüfstands-Keller und zu der Prüfzelle vom Mess- und Beschickungsflur aus werden an den Türen über Sicherheitsschalter und Sicherheitsrelais überwacht. Nach dem Öffnen der Kellertür kann erst nach einer definierten Quittierreihenfolge im Kellerraum und anschließend an der Zugangstür neu angefahren werden. Über Signalsäulen wird der aktuelle Sicherungsstatus der jeweiligen Tür optisch angezeigt. Not-Aus-Anforderungen vom Hauptprüfstand bzw. Schwenk-Stopp-Anforderungen der Schwenkeinrichtung sind gegenseitig verschaltet.

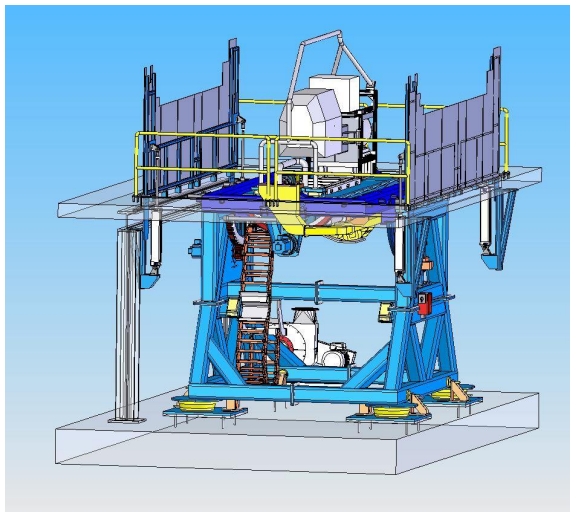
Jeder Schwenkrahmen ist mit einer hydraulischen Backen-Bremse und einer pneumatischen Doppel-Bolzanlage ausgestattet. Über speziell angeordnete Langlöcher in der jeweiligen Bremscheibe wird in jeder Winkellage sichergestellt, dass immer einer der beiden Bolzen sicher in die Führung einrasten kann. Zusätzlich zur regelungstechnischen Überwachung der Endlagen für den Roll- und Nickbereich sind für alle Positionen Näherungsschalter verbaut, die eine hardwaremäßige Absicherung übernehmen.

Wird eine der Endlagen des Prüfstands angefahren, der Schwenk-Stopp Taster betätigt, eine gesicherte Tür geöffnet oder eine Störung erkannt, werden unmittelbar die Umrichter gesperrt, die Bremsen fallen ein und die Bolzen werden ausgefahren. Um eine angefahrne Endlage wieder verlassen zu können wird die Schwenkeinrichtung kurzzeitig in einem Notbetriebsmodus betrieben.

Im normalen Ablauf sorgt eine Ablösesteuerung dafür, dass die Bremsen erst nach Lastübernahme durch die Umrichter gelöst werden und umgekehrt.

Ein festes Geländer an den beiden Stirnseiten sowie pneumatisch betätigte und positionsüberwachte Schwenkbleche an den Seiten des Prüfstands gehören ebenfalls zum sicherheitstechnischen Gesamtkonzept.

Besonderheiten:



Die komplette Mechanik wurde im Vorfeld so konstruiert und geplant, dass alle Bauelemente durch die vorhandenen Flure und Türen eingebracht und im Keller der Prüfzelle montiert werden konnten, ohne dass bauliche Veränderungen am Gebäude vorgenommen werden mussten.

Über eine manuell zu betätigende Vierfach-Verbolzung zwischen dem äußeren Rahmen und dem Grundgestell besteht die Möglichkeit den kompletten beweglichen Teil der Schwenkeinrichtung zu fixieren, um z.B eine Wartung an der Lagerung vorzunehmen.

Durch die geschickte Anordnung der Schleppketten unterhalb des jeweiligen Schwenkrahmens und in Maschinennähe konnten die Kabellängen der flexiblen Kabel kurz gehalten werden und der Platz für den Prüfling oben auf der Nutzfläche wurde nicht unnötig verbaut.

Zusätzlich zu den elektrischen, wurden auch die Kraftstoff- und Druckluft-Leitungen über die Energieketten verlegt. Das Kühlwasser wird dagegen über Drehgelenke an den Lagerungen der beiden Schwenkrahmen an den Prüfling geführt. Für die Abgasabsaugung mit Schalldämpfersystem wurde eine spezielle, teilweise offene, Luftführung (gelbe Farbgebung im linken Bild) gewählt. So musste der flexible Abgasschlauch nur in Abhängigkeit des äußeren Rahmens gezielt über Zugseile und Gleitbahnen am Boden gelenkt werden.

Auf Grund der knapp bemessenen mechanischen Platzverhältnisse der Schwenkeinrichtung mussten alle Kabel in den beiden Schleppketten vom inneren und äußeren Schwenkrahmen in sehr engen Biegeradien geführt werden. Daher war die Auswahl entsprechend flexibler Kabel und Leitungen von großer Bedeutung. Um die hochflexiblen Eigenschaften auch für die Leistungskabel zur E-Maschine (500 kW / 800 A) zu gewährleisten, wurden geschirmte Einzeladerkabel zur Abtriebsmaschine verlegt. Die Einführung an der Maschine erfolgte über eine spezielle Einführungsplatte und EMV-Verschraubungen.

Alle elektrischen Komponenten der Schwenkeinrichtung sowie der Umrichter zur Versorgung des Abgasventilators konnten kompakt in einer Schaltanlage (BHT 1.800 x 2.000 x 400 mm) untergebracht werden.

Technische Eckdaten:

Baujahr:	2007
Abmessungen innerer Schwenkrahmen:	1.440 x 3.845 mm
Max. Nutzgewicht:	1,5 t
Max. Nickwinkel:	± 55 °
Max. Rollwinkel:	± 55 °
Max. Verfahrgeschwindigkeit:	10 %/s
Antriebsleistung:	2x 8 kW
Feldbus (Prüfstand):	CAN (CANopen)