

BERUFSFELD - KFZ



*Training systems
up to date*



HORSTMANN LEHRSYSTEME

Gründe, die für sich und natürlich für uns sprechen

Beratung, Vertrieb

Langjährige Erfahrung in der Entwicklung und dem Vertrieb von Gerätschaften für den KFZ-Bereich garantiert unseren Kunden eine optimale Beratung und kundenorientiertes Handeln, dies steht für uns an erster Stelle.

In unserem Katalog haben wir für sie einige Abbildungen zusammengestellt, die zwar nur ein Bruchteil unserer umfangreichen Produktpalette widerspiegelt, jedoch auch Sie von dem hohen Qualitätsstandard überzeugen wird.

Ergebnisse

Die Verwirklichung von gemeinsam mit unseren Kunden erarbeiteten Lösungen führen zu bemerkenswerten Ergebnissen.

Oben ein Ausschnitt aus dem KFZ-Labor in der Ausbildungsstätte Bochum.



Beispiele für...

Versuchsaufbauten in Modultechnik nach handlungsorientierten Gesichtspunkten für die KFZ-Branche.

Nebenstehend modular aufgebaute Versuche zur Thematik Motormanagement.



Projektmanagement

Wir erarbeiten Lösungsvorschläge kompletter Systeme für Laboreinrichtungen in Schulen, Forschungsprojekten und Versuchsanlagen für die Industrie.

Nebenstehend eine Versuchseinheit zur Thematik Airbag.



EINRICHTUNGSBEISPIEL

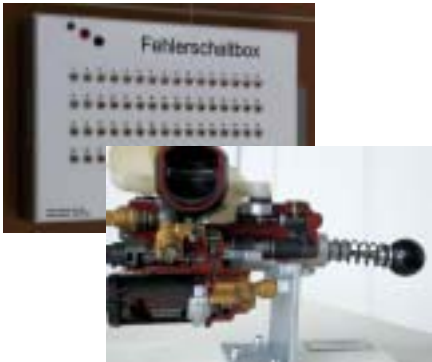


PRODUKTÜBERSICHT / PRODUKTBEREICHE

In dieser Produktübersicht ist nahezu die gesamte Produktpalette KFZ Technik unseres Hauses dargestellt. Ausführliche Beschreibungen zu den einzelnen Gerätschaften finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln.

Die Lehrgerätschaften für den KFZ-Fachbereich eignen sich für den handlungsorientierten Unterricht in vielfältiger Form. Ob Modul- oder Lehreinheiten - für jeden Anwendungsfall bieten wir das richtige Ausbildungsmittel.

In Absprache mit unseren Kunden können auch Sonderlösungen ausgearbeitet und angeboten werden.



Fehlerschaltboxen/Schnittmodelle
Kapitel: 09/10



**Dieselschicht/
Einspritztechnik**
Kapitel: 01/02



KFZ - Elektrik/Elektronik
Kapitel: 03



Grundlagenmodelle
Kapitel: 11



**Fahrwerktechnik/
Bremsentechnik**
Kapitel: 04/05



Messtechnik/Software
Kapitel: 08



Komforttechnik
Kapitel: 07



Funktionsmotoren
Kapitel: 06

INHALTSVERZEICHNIS

DIESELTECHNIK

Kapitel 01

EINSPRITZTECHNIK

Kapitel 02

KFZ - ELEKTRIK/ELEKTRONIK

Kapitel 03

FAHRWERKSTECHNIK

Kapitel 04

BREMSENTECHNIK

Kapitel 05

FUNKTIONSMOTOREN

Kapitel 06

KOMFORTTECHNIK

Kapitel 07

MESSTECHNIK/SOFTWARE

Kapitel 08

FEHLERSCHALTBOXEN

Kapitel 09

SCHNITTMODELLE

Kapitel 10

GRUNDLAGENMODELLE

Kapitel 11

ZUBEHÖR

Kapitel 12

MODULWAGEN

Kapitel 13

Produktbereiche Kapitel 01

Elektronische Dieselregelung (EDC)

Pumpe - Düse (PDE)

Common - Rail (CR)

Modulaufbau Dieseleinspritzung

Serielle Nutzung

Funktionseinheit EDC 701.020.000		Modulwagen einseitig 701.005.000	Lagerschrank einseitig 701.005.003	
Funktionseinheit Common-Rail 701.030.000	Grundeinheit Dieseltechnik 701.100.000			Schnittstellen siehe sep. Blatt
Funktionseinheit Pume / Düse 701.040.000		Modulwagen doppelseitig 701.006.000	Lagerschrank doppelseitig 701.006.003	

parallele Nutzung

Funktionseinheit EDC 701.020.000	Grundeinheit Dieseltechnik 701.100.000	Modulwagen einseitig 701.005.000	Lagerschrank einseitig 701.005.003	
Funktionseinheit Common-Rail 701.030.000	Grundeinheit Dieseltechnik 701.100.000	Modulwagen einseitig 701.005.000	Lagerschrank einseitig 701.005.003	Schnittstellen siehe sep. Blatt
Funktionseinheit Pume / Düse 701.040.000	Grundeinheit Dieseltechnik 701.100.000	Modulwagen einseitig 701.005.000	Lagerschrank einseitig 701.005.003	

DIESELTECHNIK:

ELEKTRONISCHE DIESELREGELUNG



EDC-Antriebseinheit



EDC- Modulstand
und Antrieb

Auf einen Blick:

- Alle Sensoren und Aktoren original angeschlossen - verschiedene Parameter können einzeln eingestellt werden, hierzu sind verschiedene Sensoren von Original- auf Simulationsbetrieb umschaltbar
- Aufbauend auf dem modularen Horstmann System - die meisten Modulplatten können bei allen Modularen Horstmann Schulungsständen eingesetzt werden - Verbindungen über Kompaktstecker (z.B. kompatibel für CR und PDE-Schulungsstand ohne Funktionseinschränkungen)
- Kompakter Geräteaufbau, insbesondere auch im Klassenzimmer einsetzbar
- **Multifunktionales** pulverbeschichtetes Gestell aus universellen Aluminiumprofil mit zwei getrennten Kabelkammern mit abnehmbarer Kabelkanal-Abdeckung, 6 Nuten für die stufenlose Befestigung der Aufbauten und sämtlichen Zubehörs sowie Aufnahmen für Spannbolzen und Gewindemuffe für die modulare und nachträgliche Profilverlängerung
- Zusätzliche Schnittstellen für (bis 64 Fehler und Funk-Fernsteuerung), PC-Meßdatenerfassungen mit verschiedenen Programmen und Schülerarbeitsplätze möglich
- **Wichtig:** Es werden keinen speziellen Systemtester benötigt um aufgeschaltene Fehler zu löschen
- Verdrahtungsplan mit herausgeführten Meßbuchsen auf der Pultfrontplatte
- Sicherheitsschalter und elektrische Anzeigen in Bedienhöhe
- Großer Klarsichtbehälter zur Darstellung des Einspritzstrahles und der Einspritzmenge
- Stufenlose Drehzahlregelung (0 - Abregeldrehzahl und Startdrehzahl) und Betriebsverhalten wie bei einem Funktionsmotor

DIESELTECHNIK: ELEKTRONISCHE DIESELREGELUNG

Folgende Demonstrationen, Messungen und Einstellungen sind realisierbar:

- Bauteile kennenlernen
- Funktion, Signale der einzelnen Bauteile untersuchen
- Spritzbild der Einspritzdüsen untersuchen
- Antrieb sowie Möglichkeiten der Grundeinstellungen kennenlernen
- Startmengensteuerung kennenlernen
- Einspritzmengensteuerung (Rauchkennfeld) untersuchen
- Regelverhalten untersuchen
- Pumpeninnendruck untersuchen
- Untersuchung der Bedingungen für Abgasrückführung
- Untersuchung des Ladedruckkennfeldes
- Ermittlung des Spritzbeginnfeldes
- Untersuchung der Elektronischen Verdrahtung nach Originalschaltplan
- Auslesen von Fehlercodes sowie Diagnose und Datenübertragung mittels verschiedener Systemtester (z.B Bosch KTS 500, VAG 1551, Ford FDS 2000))
- Speicherung und Auswertung der Daten mittels PC (Option)
- Einschalten von Fehlern über eine Fehlerschaltung (Option)
- Signalmessungen über Schülerarbeitsplätze (Option)

Kurzbeschreibung

Funktionsfähiger Schulungsstand mit original Bauteilen einer 4-Zylinder EDC-Anlage, Typ Volkswagen / Ford 1,9 TDI. Moderne Dieselmotoren verfügen heute fast ausschließlich über eine elektronisch geregelte Dieseleinspritzung. Der Schulungsstand elektronische Dieselregelung ermöglicht das kennenlernen aller wichtigen Zusammenhänge und Betriebszustände.

Der Aufbau dieses Schulungsstandes erfolgt auf dem modularen System der Firma Horstmann. Dadurch sind die meisten Modulplatten mit anderen modularen Motormanagement(z.B.PDE, CR, Motronic) oder Elektrik – Schulungsständen der Firma Horstmann kompatibel.

Durch die Kompatibilität der Module bei allen Schulungsständen müssen die immer wieder vorkommende Module (z.B. Sicherungsmodul/Luftmassenmesser/Magnetventile/Temperaturfühler/Relais usw.) die in allen Horstmann Schulungsständen benötigt werden, nur einmal angeschafft werden.

Der Horstmann Modulwagen ist variabel bei allen Dieseltechnik - Schulungsständen einsetzbar.

Die Verbindungen der einzelnen Modulplatten werden zentral über Kompaktstecker hergestellt, dadurch ergeben sich sehr kurze Umrüstzeiten.

Der Schulungsstand besteht aus einer fahrbaren Antriebseinheit, welche die Hauptkomponenten der EDC-Anlage enthält. Dies sind unter anderem eine Verteilereinspritzpumpe Bosch VP37, die Kraftstoffanlage mit Plexiglasbehälter, die elektrische Steuerung, u.v.m.

Aufgrund des Plexiglasbehälters kann wahlweise der Einspritzstrahl oder die Einspritzmenge in Tropfenform vorgeführt werden.

DIESELTECHNIK: ELEKTRONISCHE DIESELREGELUNG

Alle Horstmann Schulungsstände werden unter realistische Bedingungen betrieben. Das bedeutet, daß alle Schulungsstände wie im eingebauten Zustand funktionieren und mit original Drücken arbeiten ohne mehrere Einstellungen gleichzeitig durchführen zu müssen.

Für stationäre Zustände können sämtliche Parameter (Drehzahl, Luftmasse, etc.) auch einzeln eingestellt werden, hierzu sind verschiedene Sensoren von Original- auf Simulationsbetrieb umschaltbar.

Über den Startschalter wird der "Motor" gestartet und läuft mit Startdrehzahl, dabei können die Vorgänge am Einspritzsystem während des Startvorgangs beobachtet werden. Nach dem Start läuft der Motor mit Leerlaufdrehzahl.

Die Drehzahlerhöhung wird über das Fahrpedal erreicht, dies ermöglicht einen Betrieb ähnlich einem real aufgebauten Motor bzw. Fahrzeug. (Startdrehzahl und Drehzahlregelung: 0 - Abregeldrehzahl)

Durch die am Schulungsstand angebrachten Meßgeräte für Drehzahl, Einspritzmenge, Spritzbeginn, Pumpeninnen- druck können bei Schülerübungen oder Vorführungen die Meßwerte direkt am Stand abgelesen werden. Auf der Front- platte befindet sich ein Verdrahtungsplan mit herausgeführten Meßbuchsen der verbauten Hauptkomponenten. Ebenso verfügt dieser Stand über die originale Diagnoseschnittstelle sowie Wegfahrsperrung.

Über die PC-Schnittstelle können systemrelevante Daten mit dem PC ausgewertet werden. (Option)

Als Option kann eine Fehlerschaltung am Modell integriert werden.

Die Fehlerschaltung ermöglicht das Einschalten von Fehlern in die Anlage um ein realistisches Verhalten der Anlage auf den Fehler zu bewirken. Somit können gezielte Schulungen über diese Elektronische Dieselregelung abgehalten werden. Bei Fehlern die zu einem Motorstillstand führen, ist an der Anlage zwar ein Startversuch möglich, der "Motor" springt aber nicht an.

Alle Horstmann Schulungsstände benötigen keine speziellen Systemtester um aufgeschaltene Fehler zu löschen. Über den Schülerarbeitsplatz (erweiterbar bis zu 15 Schülerarbeitsplätze) ist ein einfacher und schneller Zugang an sämtliche Meßstellen gleichzeitig möglich. Durch den aufgedruckten Schaltplan ist eine gute Übersicht der einzelnen Bauteilen gegeben sowie deren Verdrahtung zu erkennen. Die Schülerarbeitsplätze sind gegen Kurzschluß abgesichert. Der Schülerarbeitsplatz kann auch in Modul Ausführung bezogen werden. Dieser eignet sich besonders gut zur Demonstration und Vorführung, da dieser gut sichtbar in den Modulwagen eingehängt werden kann. (Option)

Zur Reduzierung der Geräuschentwicklung ist eine Schallschutzhaube erhältlich (Option).

Betriebsspannung: 230 / 400V 50 / 60Hz und 12V / 25A DC

DIESELTECHNIK: ELEKTRONISCHE DIESELREGELUNG

Grundeinheit Schulungsstand EDC

Best.-Nr. 701.020.000

bestehend aus:

- fahrbarer Antriebseinheit
- sowie spezifische Modulplatten Aktoren und Sensoren

Satz Aktoren-Sensoren Dieseltechnik

Best.-Nr. 701.100.000

Modulwagen einseitig ohne Lagersystem

(Modulwagen siehe Kapitel "Modulwagen")

Best.-Nr. 701.005.000

Netzgerät 25A / 230 Volt AC auf 13,8 Volt DC

(verschiedene im Angebot siehe Kapitel "Zubehör")

Best.-Nr. 708.700.000

Optional erhältlich und aus pädagogischen Gründen zu empfehlen:

- Schallschutzhaube **Best.-Nr. 701.020.001**
- Modul Abgasrückführungsventil und Saugrohrklappe **Best.-Nr. 701.040.190**
- Modul Anzeige Tastverhältnis **Best.-Nr. 701.040.230**
- Modul Elektrische Unterdruckpumpe **Best.-Nr. 705.020.100**
- Schnittstelle für Fehlerschaltung und Fehlerschaltungen
siehe Kapitel "Fehlerschaltungen"
- Schnittstellen für Schülerarbeitsplatz und
PC Meßdatenerfassung **Best.-Nr. 709.045.000**
- Universal Interface zur PC Meßdatenerfassung
(ca. 50.000 Messungen pro Sekunde) **Best.-Nr. 709.040.000**
- Meßdaten Erfassungsprogramme Uni-Win
siehe Kapitel "Meßdatenerfassung"

DIESELTECHNIK:

PUMPE - DÜSE (PDE)



PDE-Antriebseinheit



PDE- Modulstand
und Antrieb

Auf einen Blick:

- Original Zylinderkopf mit 4 Pumpe-Düse-Elementen, original Zahnriementrieb, Wegfahrsperre und Diagnoseschnittstelle
- Alle Sensoren und Aktoren original angeschlossen - verschiedene Parameter können einzeln eingestellt werden, hierzu sind verschiedene Sensoren von Original- auf Simulationsbetrieb umschaltbar
- Betrieb mit original Drücken (bis 2000 bar)
- Aufbauend auf dem modularen Horstmann System - die meisten Modulplatten können bei allen Modularen Horstmann Schulungsständen eingesetzt werden - Verbindungen über Kompaktstecker
- Einspritzzylinder zur Darstellung des Einspritzstrahles, Einspritzmenge und Einspritzdruckes Betätigung der PDE beobachten ohne vorheriger Demontearbeiten
- Kompakter Geräteaufbau, insbesondere auch im Klassenzimmer einsetzbar
- Multifunktionales Pulverbeschichtetes Gestell aus universellen Aluminiumprofil mit zwei getrennten Kabelkammern mit abnehmbarer Kabelkanal-Abdeckung, 6 Nuten für die stufenlose Befestigung der Aufbauten und sämtlichen Zubehörs sowie Aufnahmen für Spannbolzen und Gewindemuffe für die modulare und nachträgliche Profilverlängerung
- Zusätzliche Schnittstellen für (bis 64 Fehler und Funk-Fernsteuerung), PC-Meßdatenerfassungen mit verschiedenen Programmen und Schülerarbeitsplätze möglich
Wichtig: Es werden keine speziellen Systemtester benötigt um aufgeschaltene Fehler zu löschen
- Verdrahtungsplan mit herausgeführten Meßbuchsen auf der Pultfrontplatte
- Stufenlose Drehzahlregelung (0 - Abregeldrehzahl und Startdrehzahl) und Betriebsverhalten wie bei einem Funktionsmotor

Folgende Demonstrationen, Messungen und Einstellungen sind realisierbar:

- Bauteile kennenlernen
- Signale der einzelnen Bauteilen untersuchen
- Funktion und den Systemzusammenhang erkennen
- Vor.- und Nachglühverhalten ermitteln
- Betätigung der PDE beobachten ohne vorheriger Demontage
- Einspritzverhalten der Einspritzdüsen untersuchen
- Einspritzmenge und Einspritzdauer untersuchen
- Untersuchen und Beobachten der Abgasrückführung
- Untersuchen des Ladedruckkennfeldes
- Bedingungen der Schubabschaltung untersuchen
- Funktion der Saugrohrklappe erkennen
- Elektrische Anschlüsse der Bauteile mit dem Steuergerät herstellen und erlernen des Lesen von Schaltplänen.
- Auslesen von Fehlercodes sowie der Meßwertblöcke und Datenübertragung mittels Original-Testern oder durch verschiedene Systemtester (z.B. Bosch KTS 500) anderer Hersteller.
- Speicherung und Auswertung der Daten mittels PC (XY Kennlinien aufnehmen. (Option)
- Signalmessung über den Schülerarbeitsplatz erweiterbar bis 15 Schülerarbeitsplätze. (Option)Die als Modul ausgeführte Version eines Schülerarbeitsplatzes eignet sich hervorragend zum Vorführen und messen direkt am Schulungsstand.Die normale Ausführung der Schülerarbeitsplätze bietet sich für Meßübungen der Schülergruppen an.
- Beobachten wie die Anlage auf das Aufschalten verschiedener Fehler reagiert (Option).
- Erlernen der systematischen Vorgehensweise bei der Fehlersuche durch das gezielte einschalten von Fehlern über die Fehlerschaltung (Option).
- Überprüfung erlernter Fähigkeiten.

Kurzbeschreibung

Was ist eine Pumpe - Düse Einheit (PDE)?

Wie der Name schon sagt, ist eine Einspritzpumpe mit Magnetventil und eine Einspritzdüse in einem Bauteil zusammengefaßt. Die Anzahl der PDE entspricht der Anzahl der Zylinder.

Die PDE sind direkt im Zylinderkopf angeordnet und werden von der Nockenwelle über Kipphebel oder Stößelstangen betätigt.

Durch den Wegfall der Hochdruckleitungen ergibt sich ein kleines Hochdruckvolumen. Druckveränderungen am Pumpenkolben werden fast verzögerungsfrei an die Einspritzdüsen weitergegeben. Dadurch kann ein hoher maximaler Einspritzdruck erreicht werden.

Der Druckaufbau, Einspritzbeginn und die Einspritzmenge werden vom Motormanagement über die Magnetventile präzise gesteuert. Dadurch ergibt sich eine gute Gemischbildung und somit eine gute Verbrennung des Kraftstoff-Luftgemisches. Hierdurch resultiert eine hohe Leistungsausbeute und niedrige Schadstoffemissionen bei geringen Kraftstoffverbrauch.

Beschreibung Pumpe Düsen Stand:

Funktionsfähiger Schulungsstand mit original Volkswagen Bauteilen eines 4-Zylinder Motors.

Der modulare Aufbau dieser Anlage ermöglicht es Ihnen das Pumpe Düsen Einspritzsystem im Aufbau und der Funktion leicht verständlich für jedermann zu erklären. Alle wichtigen Zusammenhänge und Betriebszustände lassen sich wie an einem real eingebauten Motor darstellen.

Der Aufbau dieses Schulungsstandes erfolgt auf dem modularen System der Firma Horstmann. Dadurch sind die meisten Modulplatten mit anderen modularen Motormanagement(z.B.PDE, CR, Motronic) oder Elektrik – Schulungsständen der Firma Horstmann kompatibel.

Durch die Kompatibilität der Module bei allen Schulungsständen müssen die immer wieder vorkommende Module (z.B. Sicherungsmodul/Luftmassenmesser/Magnetventile/Temperaturfühler/Relais usw.) die in allen Horstmann Schulungsständen benötigt werden, nur einmal angeschafft werden.

Der Horstmann Modulwagen ist variabel bei allen Dieselsechnik - Schulungsständen einsetzbar.

Die Verbindungen der einzelnen Modulplatten werden zentral über Kompaktstecker hergestellt, dadurch ergeben sich sehr kurze Umrüstzeiten.

Der Schulungsstand besteht aus einer fahrbaren Antriebseinheit, welche die Hauptkomponenten der PDE-Anlage enthält. Dies sind unter anderem:

- Antrieb (Startdrehzahl und Drehzahlregelung: 0 - Abregeldrehzahl) mit original Zahnriementrieb
- ein Zylinderkopf mit funktionsfähigen PDE
- Ventildeckel mit Sichtfenstern für die PDE und Nockenwelle
- die Kraftstoffanlage
- je PDE ein Einspritzzylinderrohr zur Darstellung der Einspritzmenge und des Einspritzdruckes bis ca. 2000 bar
- auf der Frontplatte befindet sich ein Verdrahtungsplan mit herausgeführten Meßbuchsen der verbauten Hauptkomponenten
- Anzeigen für Drehzahl und Einspritzmenge
- die elektrische Steuerung
- Sicherheitsschalter mit Kontrolleuchte, u.v.m.

Aufgrund der Sichtfenster im Ventildeckel kann die Nockenwelle, die Kipphebel sowie die PDE während dem Betrieb beobachtet werden ohne irgendwelcher Montagearbeiten.

Alle Horstmann Schulungsstände werden unter realistischen Bedingungen betrieben. Das bedeutet, daß alle Schulungsstände wie im eingebauten Zustand funktionieren und mit original Drücken arbeiten ohne mehrere Einstellungen gleichzeitig durchführen zu müssen.

Für stationäre Zustände können sämtliche Parameter (Drehzahl, Luftmasse, etc.) auch einzeln eingestellt werden, hierzu sind verschiedene Sensoren von Original- auf Simulationsbetrieb umschaltbar.

Über den Startschalter wird der "Motor" gestartet und läuft mit Startdrehzahl, dabei können die Vorgänge am Einspritzsystem während des Startvorgangs beobachtet werden. Nach dem Start läuft der Motor mit Leerlaufdrehzahl.

DIESELTECHNIK:

PUMPE - DÜSE (PDE)

Die Drehzahlerhöhung wird über das Fahrpedal erreicht, dies ermöglicht einen Betrieb ähnlich einem real aufgebauten Motor bzw. Fahrzeug.

Durch die am Schulungsstand angebrachten Meßgeräte für Drehzahl und Einspritzmenge können bei Schülerübungen oder Vorführungen die Meßwerte direkt am Stand abgelesen werden. Ebenso verfügt dieser Stand über die originale Diagnoseschnittstelle sowie Wegfahrsperrung.

Um Veränderungen des Tastverhältnisses bei Magnetventilen und deren Auswirkungen pädagogisch richtig darzustellen, bietet sich das Modul Elektrische Unterdruckpumpe sowie das Modul Abgasrückführungsventil mit Saugrohrklappe an. (Option)

Über die PC-Schnittstelle können systemrelevante Daten mit dem PC ausgewertet werden. (Option)

Als Option kann eine Fehlerschaltung am Modell integriert werden.

Die Fehlerschaltung ermöglicht das Einschalten von Fehlern in die Anlage um ein realistisches Verhalten der Anlage auf den Fehler zu bewirken.

Somit können gezielte Schulungen über diese Elektronische Dieselregelung abgehalten werden.

Bei Fehlern die zu einem Motorstillstand führen, ist an der Anlage zwar ein Startversuch möglich, der "Motor" springt aber nicht an.

Alle Horstmann Schulungsstände benötigen keine speziellen Systemtester um aufgeschaltene Fehler zu löschen.

Über den Schülerarbeitsplatz (erweiterbar bis zu 15 Schülerarbeitsplätze) ist ein einfacher und schneller Zugang an sämtliche Meßstellen gleichzeitig möglich. Durch den aufgedruckten Schaltplan ist eine gute Übersicht der einzelnen Bauteile gegeben sowie deren Verdrahtung zu erkennen. Die Schülerarbeitsplätze sind gegen Kurzschluß abgesichert. Der Schülerarbeitsplatz kann auch in Modul Ausführung bezogen werden. Dieser eignet sich besonders gut zur Demonstration und Vorführung, da dieser gut sichtbar in den Modulwagen eingehängt werden kann. (Option)

Betriebsspannung: 230 / 400V 50 / 60Hz und 12V / 25A DC

DIESELTECHNIK:

PUMPE - DÜSE (PDE)

Grundeinheit Schulungsstand PDE

Best.-Nr. 701.040.000

bestehend aus:

- fahrbarer Antriebseinheit
- sowie spezifische Modulplatten Aktoren und Sensoren

Satz Aktoren-Sensoren Dieseltechnik

Best.-Nr. 701.100.000

Modulwagen einseitig ohne Lagersystem
(Modulwagen siehe Kapitel "Modulwagen")

Best.-Nr. 701.005.000

Netzgerät 25A / 230 Volt AC auf 13,8 Volt DC
(verschiedene im Angebot siehe Kapitel "Zubehör")

Best.-Nr. 708.700.000

Optional erhältlich und aus pädagogischen Gründen zu empfehlen:

- Modul Abgasrückführungsventil und Saugrohrklappe **Best.-Nr. 701.040.190**
- Modul Anzeige Tastverhältnis **Best.-Nr. 701.040.230**
- Modul Elektrische Unterdruckpumpe **Best.-Nr. 705.020.100**
- Schnittstelle für Fehlerschaltung und Fehlerschaltungen
siehe Kapitel "Fehlerschaltungen"
- Schnittstellen für Schülerarbeitsplatz und
PC Meßdatenerfassung **Best.-Nr. 709.045.000**
- Universal Interface zur PC Meßdatenerfassung
(ca. 50.000 Messungen pro Sekunde) **Best.-Nr. 709.040.000**
- Meßdaten Erfassungsprogramme Uni-Win
siehe Kapitel "Meßdatenerfassung"
- Universeller Schülerarbeitsplatz
siehe Kapitel "Schülerarbeitsplatz"
(bis 15 Stück erweiterbar)

DIESELTECHNIK:

COMMON - RAIL (CR)



CR-Antriebseinheit



CR-Modulstand
und Antrieb

Auf einen Blick:

- Original 4-Zylinder Bosch CDI System mit Wegfahrsperre und Diagnoseschnittstelle
- Alle Sensoren und Aktoren original angeschlossen - verschiedene Parameter können einzeln eingestellt werden, hierzu sind verschiedene Sensoren von Original- auf Simulationsbetrieb umschaltbar. Sicherheitsschalter und elektrische Anzeigen in Bedienhöhe
- Betrieb mit original Drücken (bis 1300 bar)
- Aufbauend auf dem modularen Horstmann System - die meisten Modulplatten können bei allen Modularen Horstmann Schulungsständen eingesetzt werden ohne Funktionseinschränkungen.
- Einspritzzylinder zur Darstellung des Einspritzstrahles, Einspritzmenge und Einspritzdruckes
- kompakter Geräteaufbau, insbesondere auch im Klassenzimmer einsetzbar
- Multifunktionelles pulverbeschichtetes Gestell aus universellen Aluminiumprofil mit zwei getrennten Kabelkammern mit abnehmbarer Kabelkanal-Abdeckung, 6 Nuten für die stufenlose Befestigung der Aufbauten und sämtlichen Zubehörs sowie Aufnahmen für Spannbolzen und Gewindemuffe für die modulare und nachträgliche Profilverlängerung
- Zusätzliche Schnittstellen für Horstmann Fehlerschaltungen (bis 64 Fehler und Funk-Fernsteuerung), PC-Meßdatenerfassungen mit verschiedenen Programmen und Schülerarbeitsplätze möglich
- Wichtig: Es werden keine speziellen Systemtester benötigt um aufgeschaltene Fehler zu löschen
- Verdrahtungsplan mit herausgeführten Meßbuchsen auf der Pultfrontplatte
- Stufenlose Drehzahlregelung (0 - Abregeldrehzahl und Startdrehzahl) und Betriebsverhalten wie bei einem Funktionsmotor

Folgende Demonstrationen, Messungen und Einstellungen sind realisierbar:

- Bauteile kennenlernen
- Signale der einzelnen Bauteilen untersuchen
- Funktion und den Systemzusammenhang erkennen
- Vor- und Nachglühverhalten ermitteln
- Startmengensteuerung kennenlernen
- Einspritzverhalten des Injektors untersuchen
- Ermittlung des Einspritzbeginnfeldes
- Einspritzmenge und Einspritzdauer untersuchen
- Untersuchen und Beobachten der Abgasrückführung
- Bedingungen der Schubabschaltung untersuchen
- Verbinden der Bauteile mit dem Steuergerät erlernen
- Auslesen von Fehlercodes sowie der Messwertblöcke und Datenübertragung mittels Original-Motortester oder durch verschiedene Systemtester anderer Hersteller.
- Anschließen von mehreren Schülermeßplätzen (Option)
- Auswertung der Daten mittels PC (Option)
- Signalmessung über das Modul "Schülerarbeitsplatz" oder/und über weitere Schülerarbeitsplätze. Wobei sich die modulare Ausführung zum Vorzeigen und die Schülerarbeitsplätze zum Nachmachen anbieten. (Option)
- Beobachten wie die Anlage auf das Einschalten verschiedener Fehler reagiert.
- Erlernen der systematischen Vorgehensweise bei der Fehlersuche durch das gezielte einschalten von Fehlern über das Modul "Fehlerschaltung". (Option)
- Überprüfung erlernter Fähigkeiten.

Kurzbeschreibung

Eine Common - Rail Einspritzanlage besteht aus einer Vorförderpumpe, einer Hochdruckpumpe, einer Einspritzleiste, genannt Rail, und einem Injektor mit Magnetventil.

Jeder Zylinder hat einen Injektor, der direkt mit der Rail verbunden ist. Dadurch entfallen die langen Einspritzleitungen wie bei einer herkömmlichen Einspritzpumpe.

Aufgabe der Vorförderpumpe ist es, die Hochdruckpumpe vor dem Start mit Dieselkraftstoff zu versorgen, da die Hochdruckpumpe nicht in der Lage ist den Kraftstoff selbst aus dem Tank zu fördern.

Aufgabe der Hochdruckpumpe ist es den Kraftstoff auf den gewünschten und benötigten Druck zu komprimieren und an die Rail weiterzuleiten.

Aufgabe der Rail ist die Speicherung des durch die Hochdruckpumpe geförderten Kraftstoffs. Dadurch liegt immer der richtige Kraftstoffdruck an den Injektoren an und muß nicht erst erzeugt werden. Der Hochdruck liegt in einem Bereich von bis zu 1300 bar.

Aufgabe des Injektors ist den Kraftstoff in der richtigen Menge zur richtigen Zeit einzuspritzen.

Der Injektor ist wie eine Standardeinspritzdüse im Zylinderkopf verbaut.

Beschreibung: Common - Rail Stand (CDI)

Funktionsfähiger Schulungsstand mit original Bosch Common Rail System eines 4 Zylinder Motors (CDI).

Der modulare Aufbau dieser Anlage ermöglicht es Ihnen das Common Rail (CR) Einspritzsystem im Aufbau und der Funktion leicht verständlich für jedermann zu erklären. Alle wichtigen Zusammenhänge und Betriebszustände lassen sich wie an einem real eingebauten Motor darstellen.

Der Aufbau dieses Schulungsstandes erfolgt auf dem modularen System der Firma Horstmann. Dadurch sind die meisten Modulplatten mit anderen modularen Motormanagement oder Elektrik – Schulungsständen der Firma Horstmann kompatibel.

Durch die Kompatibilität der Module bei allen Schulungsständen müssen die immer wieder vorkommende Module (z.B. Sicherungsmodul/Luftmassenmesser/Magnetventile/Temperaturfühler/Relais usw.) die in allen Horstmann Schulungsständen benötigt werden, nur einmal angeschafft werden.

Der Horstmann Modulwagen ist variabel bei allen Dieselsechnik - Schulungsständen einsetzbar.

Die Verbindungen der einzelnen Modulplatten werden zentral über Kompaktstecker hergestellt, dadurch ergeben sich sehr kurze Umrüstzeiten.

Der Schulungsstand besteht aus einer fahrbaren Antriebseinheit, welche die Hauptkomponenten der CR-Anlage enthält. Alle Hauptkomponenten der CR-Anlage sind gut sichtbar und zugänglich aufgebaut. Diese sind u.a.:

- Hochdruckpumpe
- Rail mit Drucksensor und Druckregler
- Injektor mit Einspritzzylinderrohr zur Darstellung der Einspritzmenge und des Einspritzdruckes bis ca. 1300 bar
- die Kraftstoffanlage
- auf der Frontplatte befindet sich ein Verdrahtungsplan mit herausgeführten Meßbuchsen der verbauten Hauptkomponenten
- Anzeigen für Drehzahl, Einspritzmenge, Raildruck und Kraftstoff-Förderdruck
- die elektrische Steuerung
- Sicherheitsschalter mit Kontrolleuchte, u.v.m.

Des weiteren besteht der Schulungsstand aus den wenigen speziellen Modulplatten sowie Verbindungsleitungen, welche für den Schulungsstand zusätzlich benötigt werden. Welche Modulplatten insgesamt für den Schulungsstand benötigt werden, können Sie der separaten Auflistung entnehmen.

Alle Horstmann Schulungsstände werden unter realistische Bedingungen betrieben. Das bedeutet, daß alle Schulungsstände wie im eingebauten Zustand funktionieren und mit original Drücken arbeiten ohne mehrere Einstellungen gleichzeitig durchführen zu müssen.

Für stationäre Zustände können sämtliche Parameter (Drehzahl, Luftmasse, etc.) auch einzeln eingestellt werden, hierzu sind verschiedene Sensoren von Original- auf Simulationsbetrieb umschaltbar.

Über den Startschalter wird der "Motor" gestartet und läuft mit Startdrehzahl, dabei können die Vorgänge am Einspritzsystem während des Startvorgangs beobachtet werden. Nach dem Start läuft der Motor mit Leerlaufdrehzahl. Die Drehzahlerhöhung (0 - Abregeldrehzahl) wird über das Fahrpedal erreicht, dies ermöglicht einen Betrieb ähnlich einem real aufgebauten Motor bzw. Fahrzeug.

Durch die am Schulungsstand angebrachten Meßgeräte für Drehzahl, Einspritzmenge, Raildruck und Förderdruck können bei Schülerübungen oder Vorführungen die Meßwerte direkt am Stand abgelesen werden. Ebenso verfügt dieser Stand über die originale Diagnoseschnittstelle sowie Wegfahrsperr.

DIESELTECHNIK:

COMMON - RAIL (CR)

Um Veränderungen des Tastverhältnisses bei Magnetventilen und deren Auswirkungen pädagogisch richtig darzustellen, bietet sich das Modul Elektrische Unterdruckpumpe sowie das Modul Abgasrückführungsventil mit Saugrohrklappe an. (Option)

Über die PC-Schnittstelle können systemrelevante Daten mit dem PC ausgewertet werden. (Option)

Als Option kann eine Fehlerschaltung am Modell integriert werden. Eine große Auswahl an verschiedenen Fehlerschaltungen verhindert eine detaillierte Beschreibung. (siehe Kapitel "Fehlerschaltungen")

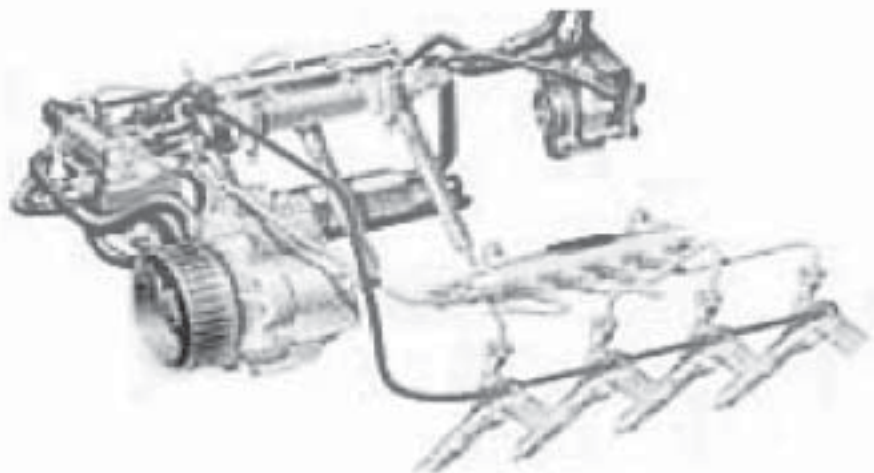
Die Fehlerschaltung ermöglicht das Einschalten von Fehlern in die Anlage um ein realistisches Verhalten der Anlage auf den Fehler zu bewirken. Somit können gezielte Schulungen über diese Elektronische Dieselregelung abgehalten werden.

Bei Fehlern die zu einem Motorstillstand führen, ist an der Anlage zwar ein Startversuch möglich, der "Motor" springt aber nicht an.

Alle Horstmann Schulungsstände benötigen keine speziellen Systemtester um aufgeschaltene Fehler zu löschen.

Über den Schülerarbeitsplatz (erweiterbar bis zu 15 Schülerarbeitsplätze) ist ein einfacher und schneller Zugang an sämtliche Meßstellen gleichzeitig möglich. Durch den aufgedruckten Schaltplan ist eine gute Übersicht der einzelnen Bauteilen gegeben sowie deren Verdrahtung zu erkennen. Die Schülerarbeitsplätze sind gegen Kurzschluß abgesichert. Der Schülerarbeitsplatz kann auch in Modul Ausführung bezogen werden. Dieser eignet sich besonders gut zur Demonstration und Vorführung, da dieser gut sichtbar in den Modulwagen eingehängt werden kann. (Option)

Betriebsspannung: 230 / 400V 50 / 60Hz und 12V / 25A DC



DIESELTECHNIK:

COMMON - RAIL (CR)

Schulungsstand Common - Rail Stand (CDI)

Best.-Nr. 701.030.000

bestehend aus:

- fahrbarer Antriebseinheit
- sowie spezifische Modulplatten Aktoren und Sensoren

Satz Aktoren-Sensoren Dieseltechnik

Best.-Nr. 701.100.000

Modulwagen einseitig ohne Lagersystem

(Modulwagen siehe Kapitel "Modulwagen")

Best.-Nr. 701.005.000

Netzgerät 25A / 230 Volt AC auf 13,8 Volt DC

(verschiedene im Angebot siehe Kapitel "Zubehör")

Best.-Nr. 708.700.000

Optional erhältlich und aus pädagogischen Gründen zu empfehlen:

- Modul Abgasrückführungsventil und Saugrohrklappe **Best.-Nr. 701.040.190**
- Modul Anzeige Tastverhältnis **Best.-Nr. 701.040.230**
- Modul Elektrische Unterdruckpumpe **Best.-Nr. 705.020.100**
- Schnittstelle für Fehlerschaltung und Fehlerschaltungen
siehe Kapitel "Fehlerschaltung"
- Schnittstellen für Schülerarbeitsplatz und
PC Meßdatenerfassung **Best.-Nr. 709.045.000**
- Universal Interface zur PC Meßdatenerfassung
(ca. 50.000 Messungen pro Sekunde) **Best.-Nr. 709.040.000**
- Meßdaten Erfassungsprogramme Uni-Win
siehe Kapitel "Meßdatenerfassung"
- Universeller Schülerarbeitsplatz
(bis 15 Stück erweiterbar)
siehe Kapitel "Schülerarbeitsplatz"

Produktbereiche Kapitel 02

Motronik

Elektronic Fuel Injetion (EFI)

KE - Jetronik

Cylinder Fuel Injection (CFI)

EINSPRITZTECHNIK:

MOTRONIK



Motronic-Einspritztechnik



Auf einen Blick:

- Original 4-Zylinder Bosch / BMW Komponenten mit Hochspannungsphasengeber
- Alle Sensoren und Aktoren original angeschlossen - verschiedene Sensoren von Original- auf Simulationsbetrieb umschaltbar
- Stauklappenluftmengenmesser mit geschnittenen Potentiometergehäuse
- Diagnosemöglichkeit über Diagnoseschnittstelle und Blinkcode
- Aufbauend auf dem modularen Horstmann System - die meisten Modulplatten können bei allen modularen Horstmann Schulungsständen eingesetzt werden ohne Funktionseinschränkungen,
- Modulare Kraftstoffanlage mit selbstverschließenden Schnellkupplungen
- Einspritzzylinder zur Darstellung des Einspritzstrahles, Einspritzmenge und Einspritzdruckes
- Kompakter Geräteaufbau, insbesondere auch im Klassenzimmer einsetzbar
- Multifunktionelles pulverbeschichtetes Gestell aus universellen Aluminiumprofil mit zwei getrennten Kabelkammern mit abnehmbarer Kabelkanal-Abdeckung, 6 Nuten für die stufenlose Befestigung der Aufbauten und sämtlichen Zubehörs sowie Aufnahmen für Spannbolzen und Gewindemuffe für die modulare und nachträgliche Profilverlängerung
- Zusätzliche Schnittstellen für Horstmann Fehlerschaltungen (bis 64 Fehler und Funk-Fernsteuerung), PC-Meßdatenerfassungen mit verschiedenen Programmen und Schülerarbeitsplätze möglich
Wichtig: Es werden keine speziellen Systemtester benötigt um aufgeschaltene Fehler zu löschen
- Stufenlose Drehzahlregelung (0 - Abregeldrehzahl und Startdrehzahl) und Betriebsverhalten wie bei einem Funktionsmotor

Folgende Demonstrationen, Messungen und Einstellungen sind realisierbar:

- Bauteile kennenlernen
- Signale der einzelnen Bauteilen untersuchen
- Funktion und den Systemzusammenhang erkennen
- Einspritzverhalten der Einspritzdüsen untersuchen
- Einspritzmenge und Einspritzdauer untersuchen
- Bedingungen der Schubabschaltung untersuchen
- Funktion der Drosselklappe und Luftmengenmesser erkennen
- Elektrische Anschlüsse der Bauteile mit dem Steuergerät herstellen und erlernen des Lesen von Schaltplänen.
- Auslesen von Fehlercodes sowie der Meßwertblöcke und Datenübertragung mittels Original-Testern oder durch verschiedene Systemtester anderer Hersteller.
- Speicherung und Auswertung der Daten mittels PC (XY Kennlinien aufnehmen. (Option)
- Signalmessung über den Schülerarbeitsplatz erweiterbar bis 15 Schülerarbeitsplätze. (Option)Die als Modul ausgeführte Version eines Schülerarbeitsplatzes eignet sich hervorragend zum Vorführen und Messen direkt am Schulungsstand.Die normale Ausführung der Schülerarbeitsplätze bietet sich für Meßübungen der Schülergruppen an.
- Beobachten wie die Anlage auf das Aufschalten verschiedener Fehler reagiert (Option).
- Erlernen der systematischen Vorgehensweise bei der Fehlersuche durch das gezielte Einschalten von Fehlern über die Fehlerschaltung (Option).
- Überprüfung erlernter Fähigkeiten.

Kurzbeschreibung

Die Motronic besteht aus einer Reihe von Teilsystemen, von denen Zündung und Einspritzung als die beiden Grundsysteme zusammen mehr Flexibilität und Funktionen aufweisen als die entsprechenden Einzelsysteme. Charakteristisch ist die Vielzahl von dreidimensionalen, beliebig programmierbaren Kennfeldern für viele Funktionen. Weitere Teilfunktionen gehören aufgrund der Abgasgesetzgebung und der Verbrauchsoptimierung zur Grundausstattung der Motronic.

Die Lambda – Regelung kommt vor allem aus Abgasstabilitätsgründen über der Laufzeit nur noch mit adaptiver Vorsteuerung zum Einsatz.

Beschreibung: Motronic Stand:

Funktionsfähiger Schulungsstand mit original Bosch / BMW Bauteilen eines 4-Zylinder Motors.

Der modulare Aufbau dieser Anlage ermöglicht es Ihnen das Motronic Einspritzsystem im Aufbau und der Funktion leicht verständlich für jedermann zu erklären. Alle wichtigen Zusammenhänge und Betriebszustände lassen sich wie an einem real eingebauten Motor darstellen. Im Gegensatz zu einem Funktionsmotor, läßt sich dieser modulare Schulungsstand auch in einem Klassenraum einsetzen.

Der Aufbau dieses Schulungsstandes erfolgt auf dem modularen System der Firma Horstmann. Dadurch sind die meisten Modulplatten mit anderen modularen Motormanagement oder Elektrik – Schulungsständen der Firma Horstmann kompatibel.

Durch die Kompatibilität der Module bei allen Schulungsständen müssen die immer wieder vorkommende Module (z.B. Sicherungsmodul/Luftmassenmesser/Magnetventile/Temperaturfühler/Relais usw.) die in allen Horstmann Schulungsständen benötigt werden, nur einmal angeschafft werden.

Der Horstmann Modulwagen ist variabel bei allen Dieseldieseltechnik - Schulungsständen einsetzbar.

Die Verbindungen der einzelnen Modulplatten werden zentral über Kompaktstecker hergestellt, dadurch ergeben sich sehr kurze Umrüstzeiten.

Der modulare Aufbau setzt sich sogar bis in die Kraftstoffanlage durch und ermöglicht ein noch größeres Einsatzgebiet. Die Kraftstoffleitungen werden über selbstverschließende Schnellkupplungen miteinander vertauschsicher verbunden.

Da dieses System mit einem Phasengeber an der Hochspannungsseite der Zündanlage ausgerüstet ist, läßt sich dessen Aufgabe und Funktion am Schulungsstand sehr gut darstellen.

Dieser Schulungsstand ist durch seine Modulare Bauart sehr flexibel und universell einsetzbar. Der Schulungsstand enthält u.a.:

- System mit Hochspannungsphasengeber
- Stauklappenluftmengenmesser mit geschnittenen Potentiometergehäuse
- Originale Diagnoseschnittstelle
- universeller Kurbelwellen / Nockenwellen Antrieb (Startdrehzahl und stufenlose Drehzahlregelung: 0 -ca. 7000 / min)
- Modulare Kraftstoffanlage mit selbstverschließenden Schnellkupplungen und Druckanzeige
- Universelle Einspritzleiste mit einem Einspritzzylinderrohr zur Darstellung der Einspritzmenge und des Einspritzstrahles
- Auf der Frontplatte befindet sich ein Verdrahtungsplan über die verbauten Komponenten
- Anzeigen für Drehzahl und Einspritzmenge
- Die elektrische Steuerung mit Diagnose Möglichkeit auch über Blinkcode Ausgabe, u.v.m.

Aufgrund des geschnittenen Potentiometergehäuse des Luftmengenmessers ist die Funktion und der Aufbau leicht verständlich darzustellen. Die Motorsimulation ermöglicht ein beobachten der Anlage in jedem möglichen und unmöglichen Betriebszustand.

Des weiteren besteht der Schulungsstand aus weiteren Modulplatten sowie Verbindungsleitungen, welche für den Schulungsstand benötigt werden. Welche Modulplatten insgesamt für den Schulungsstand benötigt werden, können Sie der separaten Auflistung entnehmen.

Alle Horstmann Schulungsstände werden unter realistische Bedingungen betrieben. Das bedeutet, daß alle Schulungsstände wie im eingebauten Zustand funktionieren und mit original Drücken arbeiten ohne mehrere Einstellungen gleichzeitig durchführen zu müssen.

Für stationäre Zustände können sämtliche Parameter (Drehzahl, Luftmasse, etc.) auch einzeln eingestellt werden, hierzu sind verschiedene Sensoren von Original- auf Simulationsbetrieb umschaltbar.

Zum Einstellen verschiedener Fahrbelastungen (z.B. Bergauf- / Bergabfahrten) ist ein Fahrwiderstandsregler eingebaut. Die Lambdasonde kann original bzw. über ein Potentiometer betrieben werden. In beiden Fällen wird der Spannungswert über ein Voltmeter angezeigt.

Über den Startschalter wird der "Motor" gestartet und läuft mit Startdrehzahl, dabei können die Vorgänge am Einspritzsystem während des Startvorgangs beobachtet werden. Nach dem Start läuft der Motor mit Leerlaufdrehzahl. Die Drehzahlerhöhung wird über das Drosselklappenpotentiometer erreicht, dies ermöglicht einen Betrieb ähnlich einem real aufgebauten Motor bzw. Fahrzeug. Über einen Feststeller kann die Drosselklappenstellung fein eingestellt und gehalten werden.

Durch die am Schulungsstand angebrachten Meßgeräte für Drehzahl, Einspritzmenge und Lambdasondenspannung können bei Schülerübungen oder Vorführungen die Meßwerte direkt am Stand abgelesen werden.

Ebenso verfügt dieser Stand über die originale Diagnoseschnittstelle.

Über die PC-Schnittstelle können systemrelevante Daten mit dem PC ausgewertet werden. (Option)

Als Option kann eine Fehlerschaltung am Modell integriert werden.

Die Fehlerschaltung ermöglicht das Einschalten von Fehlern in die Anlage um ein realistisches Verhalten der Anlage auf den Fehler zu bewirken. Somit können gezielte Schulungen über diese Elektronische Dieselregelung abgehalten werden.

Bei Fehlern die zu einem Motorstillstand führen, ist an der Anlage zwar ein Startversuch möglich, der "Motor" springt aber nicht an.

Alle Horstmann Schulungsstände benötigen keine speziellen Systemtester um aufgeschaltene Fehler zu löschen.

Über den Schülerarbeitsplatz (erweiterbar bis zu 15 Schülerarbeitsplätze) ist ein einfacher und schneller Zugang an sämtliche Meßstellen gleichzeitig möglich. Durch den aufgedruckten Schaltplan ist eine gute Übersicht der einzelnen Bauteilen gegeben sowie deren Verdrahtung zu erkennen. Die Schülerarbeitsplätze sind gegen Kurzschluß abgesichert.

Betriebsspannung: 12V / 25A DC

EINSPRITZTECHNIK:

MOTRONIK

Grundeinheit Schulungsstand Motronic M1.7

Best.-Nr. 702.040.000

bestehend aus:

- Systemspezifische Modulplatten

Satz Aktoren-Sensoren Einspritztechnik

Best.-Nr. 702.100.000

Modulwagen einseitig ohne Lagersystem
(Modulwagen siehe Kapitel "Modulwagen")

Best.-Nr. 701.005.000

Netzgerät 25A / 230 Volt AC auf 13,8 Volt DC
(verschiedene im Angebot siehe Kapitel "Zubehör")

Best.-Nr. 708.700.000

Optional erhältlich und aus pädagogischen Gründen zu empfehlen:

- Modul Anzeige Tastverhältnis **Best.-Nr. 701.040.230**
- Schnittstelle für Fehlerschaltungen
siehe Kapitel "Fehlerschaltung"
- Schnittstelle für Schülerarbeitsplatz und
PC Meßdatenerfassung **Best.-Nr. 709.045.000**
- Universal Interface zur PC Meßdatenerfassung
(ca. 50.000 Messungen pro Sekunde) **Best.-Nr. 709.040.000**
- Meßdaten Erfassungsprogramme Uni-Win
siehe Kapitel "Meßdatenerfassung"
- universeller Schülerarbeitsplatz
(bis 15 Stück erweiterbar)
siehe Kapitel "Schülerarbeitsplatz"
- Schülerplatz Auflage Motronic M1.7
Papier laminiert oder Alu bedruckt

EINSPRITZTECHNIK: MEHRPUNKTEINSPRITZANLAGE (EFI)

- Mehrpunkteinspritzanlage voll funktionsfähig, jederzeit einsatzbereit
- Sequentielle Einspritzung, vollelektronische Zündanlage, Abgasrückführung, Sekundärlufteinblasung, Intankkraftstoffpumpe
- Kopplung von Drosselklappenstellung, Drehzahl und Luftmasse möglich
- Kurzschlußbrücken als Meßmöglichkeit sowie zur Fehlersimulation an allen Bauteilen
- Sämtliche Meßgeräte im Schulungsstand integriert
- Originalsteckverbindungen und –kabelfarben
- Adaption eines Lambdaregelkreises darstellbar
- Praxisnahe Fehlerschaltung (Option)
- Magnetbeschilderung
- PC – Schnittstelle (Option)



Kurzbeschreibung

Moderne Mehrpunkteinspritzanlagen vereinigen beides: Einspritzsystem und Zündsystem werden über einen Rechner gesteuert. Durch die Digitale Datenverarbeitung und den Einsatz von Mikroprozessoren ist es möglich, eine Vielzahl von Betriebsdaten in Kennfeldgesteuerte Einspritz- und Zünddaten umzusetzen. Um diese Vielzahl von Funktionen zu untersuchen, wurde das Modell Mehrpunkteinspritzanlage entwickelt.

Der Schulungsstand Mehrpunkteinspritzanlage (SEFI Ford Mondeo 2.0 16 V) besteht aus sämtlichen Originalteilen einer Mehrpunkteinspritzanlage und ist mit einem verteilerlosem Zündsystem sowie einer Intankkraftstoffpumpe ausgestattet. Mit dem Schulungsstand kann die Wirkungsweise einer Mehrpunkteinspritzanlage auf eindrucksvolle Weise erläutert werden. Mit dem Zündschalter wird der Motor gestartet und läuft auf Startdrehzahl. Nach dem Start läuft der Motor auf Leerlaufdrehzahl und die Drehzahl sowie die Luftmasse sind von der Drosselklappenstellung abhängig. Daraus ergibt sich die jeweilige Einspritzmenge.

Durch diese Kopplung (auch abschaltbar) läßt sich z.B. die Beschleunigungsanreicherung, die Schubabschaltung oder die Drehzahlbegrenzung auf einfache Weise, nur durch Betätigen der Drosselklappe, darstellen.

An der Anlage befinden sich Meßgeräte für die Drehzahl, die Einspritzmenge, den Saugrohrdruck, den Systemdruck, die Lambda-Sondenspannung und die Ausgangsspannung des Luftmassenmessers. Dies hat den Vorteil, daß sämtliche Meßwerte z.B. bei Vorführungen oder Schülerversuchen direkt am Stand ablesbar sind und somit die Reaktionen des Steuergerätes beobachtet werden können.

Die Einspritzung erfolgt in einen Plexiglas-mengenmeßblock, so daß der Einspritzstrahl sichtbar ist und zusätzlich eine manuelle Mengenmessung vorgenommen werden kann.

EINSPRITZTECHNIK: MEHRPUNKTEINSPRITZANLAGE (EFI)

Sämtliche Sensoren der Anlage sind auf Original- oder Simulationsbetrieb umschaltbar.

Über die PC-Schnittstelle werden folgende Daten übertragen: Drehzahl, Einspritzmenge, Saugrohrdruck, Systemdruck, Lambda-Sondenspannung, Motortemperatur, Spannung des Luftmassenmessers (Option).

Die abschließbare Fehlerschaltung (Option) am Modell ermöglicht das Einschalten von Fehlern in die Anlage per Tastendruck. Bei Fehlern im Zünd- oder Kraftstoffsystem läuft der "Motor" zwar während des Startvorgangs, springt aber nicht an.

Mit Hilfe der Kurzschlußbrücken ist ein einfacher und schneller Zugang an sämtlichen Meßstellen möglich. Durch gezogene Kurzschlußbrücken können schnell und übersichtlich die Auswirkungen defekter Bauteile dargestellt werden.

Schulungsstand EFI

Best.-Nr. 702.030.000

Netzgerät 25A / 230 Volt AC auf 13,8 Volt DC
(verschiedene im Angebot siehe Kapitel "Zubehör")

Best.-Nr. 708.700.000

Optionen / Zubehör

- Schülerarbeitsplätze (Meßplätze)
- Prüfbox
- Prüfleitungen
- Originalprüfanleitung

- **KE – Jetronic voll funktionsfähig, jederzeit ein-satzbereit**
- **Kopplung von Drosselklappenstellung, Drehzahl und Stauscheibenstellung möglich**
- **Originalsteckverbindungen und Originalkabel-farben**
- **Kurzschlußbrücken als Meßmöglichkeit sowie zur Fehlersimulation an allen Bauteilen**
- **Sämtliche Meßgeräte im Schulungsstand inte-griert**
- **Praxisnahe Fehlerschaltung (z.B. Motor springt nicht an aufgrund eines Kraftstoffpumpenaus-falles)**
- **Magnetbeschilderung**
- **PC – Schnittstelle**



Kurzbeschreibung

Die KE-Jetronic ist in ihrem Grundsystem eine mechanisch hydraulische Benzineinspritzung. Zur Erhöhung der Flexibilität und zur Aufschaltung weiterer Funktionen ergänzt ein elektronisches Steuergerät sowie ein elektro-hydraulischer Drucksteller dieses Grundsystem.

Mit dem Schulungsstand KE-Jetronic kann die Wirkungsweise einer KE-Jetronic auf eindrucksvolle Weise erläutert werden. Mit dem Zündschalter wird der "Motor" gestartet und läuft auf Startdrehzahl bis die Startstellung nicht mehr betätigt wird. Ist der Motor gestartet, sind Drehzahl und Stauscheibenstellung (Einspritzmenge) von der jeweiligen Stellung der Drosselklappe abhängig. Durch diese elektronische Regelung, die eine Kopplung zwischen Drosselklappenstellung, Drehzahl und Stauscheibenstellung möglich macht, ist ein Betreiben der Anlage ohne Notlaufbetrieb möglich. Für stationäre Zustände können die Parameter (Drehzahl, Drosselklappenstellung, Stauscheibenstellung) auch einzeln eingestellt werden.

Durch die Kopplung läßt sich z.B. nur durch Betätigen der Drosselklappe die Beschleunigungsanreicherung oder Schubabschaltung sowie Enddrehzahlabregelung usw. darstellen.

An der Anlage befinden sich Meßgeräte für die Drehzahl, die Einspritzmenge, den System- bzw. Einspritzdruck, den Unterammerdruck, den Strom am Drucksteller und die Lambda-Sondenspannung. Dies hat den Vorteil, daß sämtliche Meßwerte z.B. bei Vorführungen oder Schülerversuchen direkt am Stand ablesbar und somit Reaktionen des Steuergerätes beobachtet werden können.

Die Einspritzung der Einspritzventile sowie des Kaltstartventils erfolgt in einen Plexiglmengennenmeßblock, so daß der Einspritzstahl sichtbar ist und zusätzlich für jedes Ventil eine manuelle Mengenmessung vorgenommen werden kann.

Sämtliche Sensoren der Anlage sind auf Original- oder Simulationsbetrieb umschaltbar.

Über die PC-Schnittstelle werden die Drehzahl, die Einspritzmenge, der System- bzw. Einspritzdruck, der Unterammerdruck, der Strom am Drucksteller, die Lambda-Sondenspannung, die Spannungen am Motortemperaturfühler sowie Stauscheibenpotentiometer übertragen. (Option)

Die abschließbare Fehlerschaltung am Modell (Option) ermöglicht das Einschalten von Fehlern in die Anlage per Tastendruck. Bei Fehlern im Zünd- oder Kraftstoffsystem läuft der "Motor" zwar während des Startvorgangs, springt aber nicht an.

EINSPRITZTECHNIK:

KE - JETRONIK

Abmessungen: 1460 x 1810 x 710 mm (B x H x T)

Anschlüsse: 230V

Schulungsstand KE - Jetronic

Best.-Nr. 702.010.000

Grundausrüstung bestehend aus:

- funktionsfähig aufgebauter Schulungsstand mit allen systemrelevanten original Bauteilen

Netzgerät 25A / 230 Volt AC auf 13,8 Volt DC

(verschiedene im Angebot siehe Kapitel "Netzgeräte")

Best.-Nr. 708.700.000

Optional erhältlich und aus pädagogischen Gründen zu empfehlen:

- Schnittstelle für Fehlerschaltungen
siehe Kapitel "Fehlerschaltung"
- Schnittstelle für Schülerarbeitsplatz und
PC Meßdatenerfassung **Best.-Nr. 709.045.000**
- elektronische Systemdruckmessung **Best.-Nr. 702.010.102**
- elektronische Unterkammerdruckmessung **Best.-Nr. 702.010.103**
- elektronische Mengenummessung **Best.-Nr. 702.010.104**
- Universal Interface zur PC Meßdatenerfassung
(ca. 50.000 Messungen pro Sekunde) **Best.-Nr. 709.040.000**
- Meßdaten Erfassungsprogramme Uni-Win
siehe Kapitel "Meßdatenerfassung"
- universeller Schülerarbeitsplatz
siehe Kapitel "Schülerarbeitsplatz"
(bis 15 Stück erweiterbar)
- Schülerplatz Auflage KE-Jetronic
Papier laminiert oder Alu bedruckt

EINSPRITZTECHNIK:

ZENTRALEINSPRITZUNG (CFI)

- **Zentraleinspritzanlage voll funktionsfähig, jederzeit einsatzbereit**
- **Kopplung von Drosselklappenstellung und Drehzahl möglich.**
- **Wirkliche Leerlaufdrehzahlregelung**
- **Adaption des Lambdaregelkreises darstellbar**
- **Originalsteckverbindungen – und kabelfarben**
- **Verteilerlose Zündanlage, Intankkraftstoffpumpe**
- **Kurzschlußbrücken als Meßmöglichkeit sowie zur Fehlersimulation an allen Bauteilen**
- **Sämtliche Meßgeräte im Schulungsstand integriert**
- **PC – Schnittstelle (Option)**
- **Praxisnahe Fehlerschaltung (Option)**



Kurzbeschreibung

Die Zentraleinspritzanlage als kostengünstigstes Einspritzsystem eignet sich ideal für kleinvolumige Motoren und ersetzt zunehmend den Vergaser.

Der Schulungsstand Zentraleinspritzanlage besteht aus sämtlichen Originalteilen einer Zentraleinspritzanlage (Ford Fiesta 1.1 i) und ist mit einem verteilerlosen Zündsystem sowie einer Intankkraftstoffpumpe ausgestattet. Mit dem Schulungsstand kann die Wirkungsweise eine Zentraleinspritzanlage auf eindrucksvolle Weise erläutert werden. Mit dem Zündschalter wird der Motor gestartet und läuft auf Startdrehzahl. Nach dem Start ist die Drehzahl von der Drosselklappenstellung abhängig. Daraus ergibt sich die jeweilige Einspritzmenge. Für stationäre Zustände können die Parameter (Drehzahl, Drosselklappenstellung) auch einzeln eingestellt werden.

Durch die Kopplung läßt sich z.B. die Beschleunigungsanreicherung, die Schubabschaltung oder die Drehzahlbegrenzung auf einfache Weise, nur durch Betätigen der Drosselklappe, darstellen. Ebenfalls wird durch die Kopplung eine wirkliche Regelung der Leerlaufdrehzahl erreicht.

An der Anlage befinden sich Meßgeräte für die Drehzahl, die Einspritzmenge, den Saugrohrdruck, den Systemdruck und die Lambda-Sondenspannung. Dies hat den Vorteil, daß sämtliche Meßwerte z.B. bei Vorführungen oder Schülerversuchen direkt am Stand ablesbar sind und somit die Reaktionen des Steuergerätes beobachtet werden können.

Die Einspritzung erfolgt in einen Plexiglas-mengenmeßblock, so daß der Einspritzstrahl sichtbar ist und zusätzlich eine manuelle Mengenmessung vorgenommen werden kann.

Sämtliche Sensoren der Anlage sind auf Original- oder Simulationsbetrieb umschaltbar.

EINSPRITZTECHNIK: ZENTRALEINSPRITZUNG (CFI)

Über die PC-Schnittstelle werden folgende Daten übertragen: Drehzahl, Einspritzmengen, Saugrohrdruck, Systemdruck, Lambda-Sondenspannung, Motortemperatur, Drosselklappenstellung. (Option)

Die abschließbare Fehlerschaltung am Modell (Option) ermöglicht das Einschalten von Fehlern in die Anlage per Tastendruck. Bei Fehlern im Zünd- oder Kraftstoffsystem läuft der "Motor" zwar während des Startvorgangs, springt aber nicht an.

Schulungsstand Zentraleinspritzung (CFI)

Best.-Nr. 702.020.000

Grundausrüstung bestehend aus:

- funktionsfähig aufgebauter Schulungsstand mit allen systemrelevanten original Bauteilen

**Netzgerät 25A / 230 Volt AC auf 13,8 Volt DC
(verschiedene im Angebot siehe Kapitel "Zubehör")**

Best.-Nr. 708.700.000

Optional erhältlich und aus pädagogischen Gründen zu empfehlen:

- Schnittstelle für Fehlerschaltungen
siehe Kapitel "Fehlerschaltung"
- Schnittstelle für Schülerarbeitsplatz und
PC Meßdatenerfassung **Best.-Nr. 709.045.000**
- elektronische Saugrohrdruckmessung **Best.-Nr. 702.020.102**
- elektronische Einspritzmengenmessung **Best.-Nr. 702.020.104**
- Universal Interface zur PC Meßdatenerfassung
(ca. 50.000 Messungen pro Sekunde) **Best.-Nr. 709.040.000**
- Meßdaten Erfassungsprogramme Uni-Win
siehe Kapitel "Meßdatenerfassung"
- Universeller Schülerarbeitsplatz
(bis 15 Stück erweiterbar)
siehe Kapitel "Schülerarbeitsplatz"
- Schülerplatz Auflage CFI
Papier laminiert oder Alu bedruckt

Produktbereiche Kapitel 03

KFZ - E. - Trainer

Schüler - Trainer 1-3

Lambda - Sonden

Airbag

Zündanlagen

CAN - BUS

Folgende Demonstrationen, Messungen und Einstellungen sind realisierbar:

- Bauteile kennenlernen
- Relaisschaltungen untersuchen
- Komplette Beleuchtungsanlage aufbauen
- Komplette Blink- Warnblinkanlage aufbauen
- Elektrische Installation einer Anhängerkupplung
- Spannungsmessungen / Strommessungen
- Scheinwerferhöhenverstellung
- Wisch / Waschanlage (Option)



Auf einen Blick:

- Original Komponenten aus dem Kfz-Bereich
- aufbauend auf dem modularen Horstmann System, DIN A4-Höhe, 5 mm starke PVC-Platten mit kennzeichnender Symbolik
- Das Modulsystem erlaubt Bauteile in zusammenhängender oder in aufgelöster Form anzuordnen
- Aufrüstmöglichkeit für Litronic-Scheinwerfer-System
- pulverbeschichtetes Gestell aus universellen Aluminiumprofil mit zwei getrennten Kabelkammern mit abnehmbarer Kabelkanal-Abdeckung, 6 Nuten für die stufenlose Befestigung der Aufbauten und sämtlichen Zubehörs sowie Aufnahmen für Spannbolzen und Gewindemuffe für die modulare und nachträgliche Profilverlängerung
- Modulwagen mit Lagersystemschränk lieferbar
- Wahlweise mit einzelnen universellen Lichtschaltern oder mit original Kombischalter mit Aufrüstmöglichkeit für Wisch / Waschanlage lieferbar

Kurzbeschreibung

Der Kraftfahrzeugmechaniker wird zunehmend mit elektrischen/elektronischen Anlagen im Automobil konfrontiert. Der Schulungsstand KFZ - Elektrik ermöglicht eine gezielte Einarbeitung in diesen Bereich. Das Modulsystem erlaubt Bauteile in zusammenhängender oder in aufgelöster Form anzuordnen, so daß vorgegebene Schaltpläne auf ideale Weise realisiert werden können.

Die Module bestehen ausschließlich aus Originalteilen. Die elektrischen Anschlüsse sind als 4 mm Steckbuchsen ausgeführt. Mit Hilfe von Meßleitungen werden die einzelnen Module nach Schaltplan verdrahtet.

Für die Beleuchtungsanlage stehen zwei verschiedene Lichtschalter - Ausführungen zur Auswahl.

Die erste Ausführung besteht aus einem originalen Kombischalter wie er in einigen Fahrzeugen eingesetzt ist. Diese Schalterkombination beinhaltet alle Schalter für

- Stand.- Fahrlicht
- Ablend.- und Lichthupenschalter
- Blinker.- und Warnblinkschalter
- Hupenschalter
- Richtungswarnblinkgeber
- Schalter für Wisch-/ Waschanlage

Die aufgelöste Schaltplanzeichnung auf der Modulplatte dieses Lichtschalters verhilft auch hier eine Übersicht beizubehalten. Die Wisch-/ Waschanlage kann bei diesem Kombischalter als Option nachgerüstet werden.

Die zweite Ausführung besteht aus einzelnen Universal Schalter für

- Stand.- Fahrlicht
- Ablend.- und Lichthupenschalter
- Blinker.- und Hupenschalter
- Warnblinkschalter
- Richtungswarnblinkgeber

Diese Ausführung ist aus pädagogischer Sicht eine gute Alternative zu dem originalen Kombischalter, da mit dieser Ausführung ein einfacher und übersichtlicher Aufbau der einzelnen Schaltkreise möglich ist.

In der Grundausstattung der Beleuchtungsanlage ist eine 7-polige Anhängerausführung enthalten. Als Option können Sie hier auch eine 13-polige Anhängerausführung erhalten. Für beide Ausführungen führen wir Testgeräte in unserem Programm.

Die Anhängertestleitung ermöglicht das Überprüfen der Anhängersteckdose und deren Verdrahtung.

Das Prüfboxsystem für den Anhänger ermöglicht das Überprüfen der Anhänger Verkabelung einschließlich der Beleuchtung.

Um die Aufgaben und die Funktion von Relaischaltungen pädagogisch sinnvoll zu untersuchen können zusätzlich zwei verschiedene Module "Leitungslänge" als Option bestellt werden.

Für die Aufbewahrung nicht benötigter Bauteile steht ein Unterschrank mit abschließbaren Türen zur Verfügung. (Option)

Betriebsspannung: 12 Volt DC / mind. 25 A

Trainer KFZ - Elektrik Beleuchtungsanlage

Best.-Nr. 703.020.000

bestehend aus:

- 1x Fernlicht Kontrolleuchte (blau)
- 1x Kontrolleuchte für Zündung (rot)
- 1x Anhänger Kontrolleuchte (grün)
- 1x Blinker Kontrolleuchten (grün)
- 1x Kontrolleuchte für Nebel- u. Nebelschlußleuchte (gelb)
- 1x Sicherungskasten Sicherungen 1-8
- 1x Sicherungskasten Sicherungen 9-16
- 1x Zündanlaßschalter
- 3x Arbeitsstromrelais
- 1x Rückfahrlichtschalter
- 1x Bremspedalschalter
- 1x Leuchtweitenregulierungsschalter
- 1x Kennzeichenleuchte
- 1x komb. Schluss-Blink-Brems-Rückfahrleuchte /links
- 1x komb. Schluss-Blink-Brems-Rückfahrleuchte / rechts
- 2x Zusatzfernscheinwerfer
- 2x Blinkyuchte vorn
- 2x Zusatzblinkyuchte seitlich
- 1x Anhängersteckdose 7-polig mit Abschaltkontakt
- 1x Anhängerstecker 7-polig
- 1x Signalhorn
- 1x komb. Schluss-Blink-Bremsleuchte / links
- 1x komb. Schluss-Blink-Bremsleuchte / recht
- 1x Scheinwerfer (H4) mit Höhenverstellung und Standlicht / links
- 1x Scheinwerfer (H4) mit Höhenverstellung und Standlicht / rechts
- 2x Nebelscheinwerfer
- 1x Nebelschlußleuchte
- 1x Zusatzschalter
- 2x Verteilerleiste (für Masse und Plus Verteilung)
- 1x Kabelsatz (verschiedene Farben und Längen)
- 1x Kombischalter

Modulwagen einseitig ohne Lagersystem

Best.-Nr. 701.005.000

(Modulwagen siehe Kapitel "Modulwagen")

Ergänzung einzel Schalter

Best.-Nr. 703.020.001

bestehend aus:

- Lichtschater
- Abblend.- u. Lichthupenschalter
- Blinker.- u. Hupenschalter
- Richtungswarnblinkgeber
- Warnblinkschalter

Ergänzungssatz "Leitungslänge"

Best.-Nr. 703.020.002

bestehend aus:

- Leitungslänge mit 0,5 mm/q
- Leitungslänge mit 2,5 mm/q

Netzgerät 25A / 230 Volt AC auf 13,8 Volt DC
(verschiedene im Angebot siehe Kapitel "Zubehör")

Best.-Nr. 708.700.000

Ergänzung Anhänger

Best.-Nr. 703.020.310

Modulset für Anhängerelektrik als Ergänzung für den KFZ-Elektriktrainer.

Praxisgerechte Ausführung der Module ermöglicht eine praxisgerechte Ausbildung.

- 13-polige Anhängersteckdose
- 13-poliger Anhängerstecker



Ergänzung Anhänger Prüfboxsystem

Prüfboxsystem für Anhängersteckdose (Fahrzeugseite)
Verschiedene Ausführungen:

- 7 polige Ausführung
- 13 polige Ausführung

Best.-Nr. 708.201.000

Best.-Nr. 708.201.001

Prüfboxsystem für Anhängerstecker (Hängerseite)
Verschiedene Ausführungen:

- 7 polige Ausführung
- 13 polige Ausführung

Best.-Nr. 708.202.000

Best.-Nr. 708.202.001

Litronic - Ergänzungssatz (Xenon)

Modulset für Litronic-Beleuchtungssysteme als Ergänzung für den KFZ- Elektriktrainer.
Detailgetreue Ausführung der Module ist gewährleistet.

- Original Volkswagen Bauteile
- Geber- / Nehmersteuergerät
- serielle Diagnose Schnittstelle
- Geschwindigkeitsimulation
- kompatibel zur Horstmann Beleuchtungsanlage



Kurzbeschreibung

Sicheres Fahren bei Dunkelheit setzt voraus, daß das Verkehrsgeschehen eindeutig erkennbar ist ohne störende Nebeneffekte wie Blendung. Insbesondere bei Schlechtwetter sind die Sichtverhältnisse mit bisher üblicher Beleuchtungseinrichtung mangelhaft. Deshalb werden statt Halogenlampen mit Glühwendel zunehmend Gasentladungslampen (Xenon) in den Fahrzeugen eingesetzt.

Das System besteht aus folgenden original Volkswagen Bauteilen:

- Niveaugeber an der Vorder- und Hinterachse
- Geber- / Nehmersteuergerät
- Stellmotoren in den beiden Scheinwerfergehäusen

Mit dem von Horstmann entwickelten Lehrsystem können Aufbau, Wirkungsweise, Diagnose und Wartung eines solchen Beleuchtungssystems anschaulich und sicher ohne große Rüstzeiten untersucht werden.

Zur Fehlerdiagnose kann die Eigendiagnose mit dem Fehlerauslesegerät abgefragt werden (z.B. VAG 1551 / 1552 oder Ford WDS / FDS, usw.).

Luftmassenmessermodule

- der modulare Aufbau ermöglicht verschiedene Bauteile zu kombinieren und jederzeit kostengünstig zu erweitern
- Luftmassenmesser unterschiedlicher Hersteller
- Turbulenzluftstromsensor nach dem "Kármán-Vortex-Prinzip"
- mehrstufiges Kalt-Warmluftgebläse



Kurzbeschreibung

Um die geforderten gesetzlich festgelegten Abgasgrenzwerte einzuhalten, ist insbesondere im dynamischen Betrieb des Verbrennungsmotors eine präzise Einhaltung des angestrebten Luft- Kraftstoff- Verhältnisses notwendig. Hierzu sind Sensoren erforderlich, die den tatsächlich angesaugten Luftmassenstrom sehr genau erfassen. Pulsation, Rückströmungen, Abgasrückführung und eine variable Nockenwellensteuerung sowie Änderungen der Ansauglufttemperatur dürfen die Meßgenauigkeit des Lastsensors nicht beeinflussen.

Zu diesem Zweck wird im Heißfilm- Luftmassenmesser, einem beheizten Sensorelement, durch Wärmeübergang auf den Luftmassenstrom Wärme entzogen.

Das in Mikromechanik realisierte Meßsystem ermöglicht in Verbindung mit einer Hybridschaltung die Erfassung des Luftmassenstroms einschließlich der Strömungsrichtung. Rückströmungen bei stark pulsierendem Luftmassenstrom werden erkannt.

Das mikromechanische Sensorelement ist im Strömungskanal des Stecksensors angeordnet. Der Stecksensor kann im Luftfilter oder in einem Meßrohr in der Luftführung eingebaut sein. Je nach erforderlichem maximalen Luftdurchsatz des Verbrennungsmotors gibt es verschiedene Größen des Meßrohrs.

Der Verlauf der Signalspannung in Abhängigkeit vom Luftmassenstrom teilt sich in Signalbereiche für Rück- und Vorwärtsströmung auf. Zur Erhöhung der Meßgenauigkeit wird das Meßsignal auf eine von der Motorsteuerung ausgegebene Referenzspannung bezogen.

Die Kennliniencharakteristik ist so gestaltet, daß bei der Diagnose in der Werkstatt z.B. eine Leitungsunterbrechung mit Hilfe der Motorsteuerung erkannt werden kann.

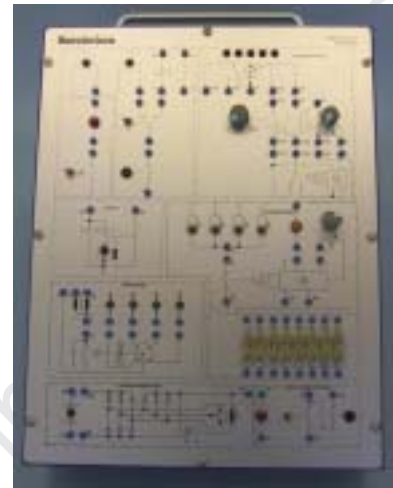
Zur Bestimmung der Ansauglufttemperatur kann ein Temperatursensor integriert sein.

Das Signal des Luftmassenmessers dient hauptsächlich zur Berechnung der Einspritzmenge und der Abgasrückführungsrate. Bei Ausfall wird mit einem Ersatzwert gerechnet.

Betriebsspannung: 230 Volt 50Hz und 12 Volt DC (

Verschiedene Kfz-Schaltungen

- **Neues Design, verbesserte Ausstattung**
- **einfaches, selbstständiges pädagogisches Erlernen von verschiedenen Kfz-Schaltungen**
- **Eingabemöglichkeit von 10 Fehlern**
- **eingebaute kurzschlußfeste Spannungsquelle**
- **Speisungsmöglichkeit externer Versuche**
- **Funktionsfähig aufgebaute Schaltungen für einen sofortigen Einsatz**
- **Klarer Verdrahtungsplan mit herausgeführten Steckbuchsen und optischen Anzeigen**
- **Ideal für allg. Theorie- und Praxis-Unterricht**
- **Stabiler Tragegriff**



Der Schüler- Trainer 1 ermöglicht ein pädagogisches Erlernen von verschiedenen Kfz-Schaltungen.

Die funktionsfähig aufgebauten Schaltungen ermöglichen einen sofortigen Einsatz ohne irgendwelcher zeitaufwendigen Vorarbeiten. Aufgrund der eingebauten Spannungsquelle ist lediglich ein normaler Netzanschluß nötig um den Schüler- Trainer einzusetzen.

Der Aufbau des Schüler- Trainers ermöglicht verschiedene im Kfz-Bereich auftretende Schaltungen und Schaltpläne in ihrer einfachen Grundfunktion kennenzulernen sowie zu untersuchen. So können z.B. Schaltungen des Scheibenwischers, der Zündanlage, des Signalhorns sowie Starktonhorns, der Vorglühanlage, u.s.w. untersucht werden.

In diesen Schüler- Trainer lassen sich 10 verschiedene Fehler schalten. Diese können vom Schüler selbst geschaltet werden. Die Fehlerschaltung ist jedoch so angeordnet, daß auch unerkannt Fehler gesetzt werden können. Dadurch kann dieser Schüler- Trainer auch bei Prüfungen oder Tests eingesetzt werden.

Verschiedene Elemente sind direkt in den klaren Schaltzeichen eingebunden, dadurch werden die Schaltzeichen des jeweiligen Bauteils eingepreßt. Über die herausgeführten Steckbuchsen läßt sich die Verschaltung herstellen. Die Verbindungen können zum Teil über Steckbrücken hergestellt werden, dies bewahrt die gute Übersicht des Schüler- Trainers. Die herausgeführten Steckbuchsen dienen zusätzlich zum Messen an den Schaltungen. Dadurch können die gesetzten Fehler in der Schaltung erkannt werden.

Der Schüler- Trainer findet seine Anwendung in der idealen Kombination zwischen Theorie und Praxis, da das theoretisch Erlernte durch selbständige Versuche vertieft wird. Der stabile Tragegriff ermöglicht einen sicheren Transport.

Betriebsspannung: 230 Volt / 50Hz

Beleuchtungsanlage

- **Neues Design, verbesserte Ausstattung**
- **Einfaches, selbstständiges pädagogisches Erlernen von verschiedenen Verschaltungen an der Beleuchtungsanlage**
- **Eingabemöglichkeit von 10 Fehlern**
- **Eingebaute kurzschlußfeste Spannungsquelle**
- **Speisungsmöglichkeit externer Versuche**
- **Funktionsfähig aufgebaute Bauteile für einen sofortigen Einsatz**
- **Klare Schaltzeichen mit herausgeführten Steckbuchsen**
- **Ideal für allg. Theorie- und Praxis-Unterricht**
- **Stabiler Tragegriff**



Der Schüler- Trainer 2 ermöglicht ein pädagogisches Erlernen von verschiedenen Verschaltungsmöglichkeiten an der Beleuchtungsanlage.

Die funktionsfähig aufgebauten Grundelemente ermöglichen einen sofortigen Einsatz ohne irgendwelcher zeitaufwendigen Vorarbeiten. Aufgrund der eingebauten Spannungsquelle ist lediglich ein normaler Netzanschluß nötig um den Schüler- Trainer einzusetzen.

Der Aufbau des Schüler- Trainers ermöglicht verschiedene Verdrahtungen an der Beleuchtungsanlage innerhalb kürzester Zeit herzustellen. So können z.B. verschiedene Anschlußmöglichkeiten der Zusatz Nebelscheinwerfer mit Nebelschlußleuchte durchgeführt werden (Nebelscheinwerfer nur mit Fahrlicht, Nebelscheinwerfer schon mit Standlicht, Nebelscheinwerfer gehen bei Fernlicht aus, u.s.w.).

In diesen Schüler- Trainer lassen sich 10 verschiedene Fehler schalten. Diese können vom Schüler selbst geschaltet werden. Die Fehlerschaltung ist jedoch so angeordnet, daß auch unerkannt Fehler gesetzt werden können. Dadurch kann dieser Schüler-Trainer auch bei Prüfungen oder Tests eingesetzt werden.

Verschiedene Elemente sind direkt in den klaren Schaltzeichen eingebunden, dadurch werden die Schaltzeichen des jeweiligen Bauteils eingepreßt. Über die herausgeführten Steckbuchsen läßt sich die Verschaltung herstellen. Die herausgeführten Steckbuchsen dienen zusätzlich zum Messen an der Schaltung. Dadurch können die gesetzten Fehler in der Schaltung erkannt werden.

Der Schüler- Trainer findet seine Anwendung in der idealen Kombination zwischen Theorie und Praxis, da das theoretisch Erlernte durch selbständige Versuche vertieft wird. Der stabile Tragegriff ermöglicht einen sicheren Transport.

Betriebsspannung: 230 Volt / 50Hz

Allgemeine Elektro-Grundlagen

- **Neues Design, verbesserte Ausstattung**
- **Einfaches, selbstständiges pädagogisches Erlernen von Elektro-Grundkenntnissen**
- **Eingebaute kurzschlußfeste Spannungsquelle**
- **Speisungsmöglichkeit externer Versuche**
- **Funktionsfähig aufgebaute Schaltungen für einen sofortigen Einsatz**
- **Klarer Verdrahtungsplan mit herausgeführten Steckbuchsen und optischen Anzeigen**
- **Ideal für allg. Theorie- und Praxis-Unterricht**
- **Stabiler Tragegriff**



Der Schüler- Trainer 3 ermöglicht ein pädagogisches Erlernen von Elektro- Grundkenntnissen.

Die funktionsfähig aufgebauten Grundelemente ermöglichen einen sofortigen Einsatz ohne irgendwelcher zeitaufwendigen Vorarbeiten. Aufgrund der eingebauten Spannungsquelle für Gleich.- und Wechselspannung ist lediglich ein normaler Netzanschluß nötig um den Schüler-Trainer einzusetzen.

Der Aufbau des Schüler- Trainers ermöglicht ein selbstständiges Erarbeiten des Verhaltens und der Funktionen der aufgebauten Bauteile (z.B. Widerstände, temperaturabhängige Widerstände, Spulen, Kondensatoren und verschiedene Dioden).

Verschiedene aufgebaute Grundschaltungen (z.B. verschiedene Kippstufen, Dioden Anwendungen, Vergleichen von Bauteilen, u.s.w.) lassen das Zusammenspiel der unterschiedlichen Bauteilen und deren Einsatzgebiete erkennen. Über den klaren Verdrahtungsplan mit herausgeführten Steckbuchsen läßt sich die Verschaltung erkennen. Die herausgeführten Steckbuchsen dienen zum Messen und manipulieren der Schaltung. Dadurch können die Aufgaben der einzelnen Bauteilen in den Schaltungen erkannt werden.

Der Schüler- Trainer findet seine Anwendung in der idealen Kombination zwischen Theorie und Praxis, da das theoretisch Erlernete durch selbständige Versuche vertieft wird. Der stabile Tragegriff ermöglicht einen sicheren Transport.

Betriebsspannung: 230 Volt / 50Hz

LAMBDA - SONDEN PRÜF-UND DEMONSTRATIONSGERÄT

- **Demonstration der Arbeitsweise einer Lambda - Sonde**
- **Messung der Ansprechzeit bei beheizter bzw. unbeheizter Sonde**
- **Messung der Ansprechtemperatur**
- **Einsetzbar in Verbindung mit Einspritzsystemen**
- **PC - Schnittstelle**



Kurzbeschreibung

Die Lambda – Regelung in Verbindung mit dem Katalysator ist zur Zeit die Wirksamste Möglichkeit der Abgasreinigung.

Um die Wirkungsweise einer Lambda – Sonde kennenzulernen, wurde das Lambda – Sonden Prüf und Demonstrationsgerät entwickelt. Mit Hilfe eines Butangasbrenners werden Abgase und je nach Restsauerstoff im Abgas kann das Verhalten der Lambda – Sonde (Spannungserzeugung) beobachtet werden. Da die Sondenkeramik erst ab einer bestimmten Temperatur leitfähig wird, befindet sich am Prüfgerät ein Temperaturmeßgerät. So kann die Ansprechzeit einer Lambda – Sonde mit bzw. ohne Beheizung untersucht werden

Versuchs und Demonstrationsmöglichkeiten

- Arbeitsweise einer Lambda – Sonde untersuchen (Spannungsabgabe in Abhängigkeit des Restsauerstoffgehaltes im Abgas)
- Untersuchung der Ansprechzeit ohne bzw. mit Beheizung der Sonde
- Bestimmung der Mindest- Betriebstemperatur
- Messung des Heizstromes in Abhängigkeit

Lambda - Sonden Prüf und Demonstrationsgerät

Best.- Nr. 703.010.100

Lambda - Sonden Prüf und Demonstrationsgerät mit PC - Schnittstelle

Best.- Nr. 703.010.000

- Messung der Sondenspannung und Temperatur
- Zuordnung der Luftzahl entsprechend der Sondenspannung

Ersatz - Gaskartusche

Best.- Nr. 703.010.001

AIRBAGSIMULATIONSANLAGE



- Original Airbaganlage voll funktionsfähig
- Einführung in die Sensorik des Steuergerätes
- veränderbare Aufprallgeschwindigkeit, Knautschzone und Aufprallgegenstand
- Auswertung der Daten mit PC sowie Filmablauf in Abhängigkeit der tatsächlichen Messung
- Arbeiten am Airbag sind gefahrlos möglich
- Praxisnahe eingebaute Fehlerschaltung und Anzeigen
- Verdrahtungsplan mit herausgeführten Messbuchsen

Kurzbeschreibung

Rückhaltesysteme gehören momentan schon fast bei jedem Fahrzeughersteller zum Serienprogramm. Dabei wird der Fahrer - bzw. Beifahrerairbag als zusätzlicher Schutz in Verbindung mit einem Dreipunktgurt betrachtet.

Das Airbagsimulationsmodell wurde entwickelt um ein Airbagsystem in seiner Funktionsweise kennenzulernen, sowie für die praxisgerechte Fehlersuche.

Das Airbagsimulationsmodell ist aus einem Aluminiumgestell mit großen Unterbauschrank aufgebaut. Der Unterbauschrank mit zwei Schiebetüren bietet ein reichhaltiges Platzangebot.

Der Aufbau des Airbagsystems besteht aus allen Originalteilen einer Airbageinheit. Durch verschiedene Versuche mit unterschiedlichen Aufprallgeschwindigkeiten, Knautschzonen und Aufprallgegenständen kann die Auslösecharakteristik (d.h. Auslöseschwelle, Randbedingungen) des Steuergerätes untersucht werden. Dabei können die originalen Crash.- und Sicherheitsensorsignale über das PC-Programm gemessen und ausgewertet werden.

Für jede durchgeführte Messung läßt sich ein Filmablauf des tatsächlichen Unfallherganges aufrufen.

Der Auslöseimpuls wird optisch über eine Leuchtdiode angezeigt, bzw. bei "Originalbetrieb" wird der Airbag mit Hilfe von Druckluft ausgelöst. Hierzu ist ein Druckluftspeicher im Modell vorhanden. Bei der Auslösung kann das Aufklappen der Abdeckung, der Austritt des Luftsackes sowie die Wirkungsweise der Luftablaßbohrung beobachtet werden.

Die Lenkradeinheit ist drehbar und kann bis zur Wickelfeder originalgetreu aus - und eingebaut werden.

Am Modell befinden sich Meßgeräte für die Batteriepannung sowie die Spannung der Kondensatoren die für die Eneriereserve bei Batterieausfall vorhanden sind.

Die Anschlüsse des Steuergerätes sind am jeweiligen Bauteil über Kurzschlußbrücken ausgeführt und somit für Fehler-simulation bzw. Messung leicht zugänglich.

Weiterhin befindet sich eine abschließbare Fehlerschaltung sowie ein PC-Anschluß am Modell.

Betriebsspannung: 230 Volt 50 / 60 Hz und 12 Volt DC (nicht im Schulungsstand enthalten)

Airbagsimulationsanlage: Best.Nr. 703.030.000

- Netzgeräte (nicht enthalten): **Best.Nr. 708.700.000**
 (Leistungsangaben siehe Kapitel "Zubehör")

Optional erhältlich und aus pädagogischen Gründen zu empfehlen:

- Universal Interface zur PC Meßdatenerfassung **Best.Nr. 709.040.000**
 (ca. 50.000 Messungen pro Sekunde)

- Meßdaten Erfassungsprogramme Uni-Win
 siehe Kapitel "Meßdatenerfassung"



Kurzbeschreibung

Mit dem Schulungssystemen Zündanlagen können die in Aufbau, Wirkungsweise, Diagnose und Wartung anschaulich und sicher ohne langen Rüstzeiten untersucht werden.

Die Verbindung der einzelnen Module erfolgt über 4mm-Steckbuchsen und Labormesskabel.

Der spezielle Aufbau der einzelnen Zündanlagensystemen ermöglicht ein realistisches Verhalten, da nur Originalkomponenten verwendet werden.

Die Zündanlagen werden auf dem modularen Horstmann System aufgebaut. Die Zündkerzen sind in eine Druckkammer eingeschraubt. Um das Zündspannungsverhalten in Abhängigkeit des Druckes dazustellen, kann mithilfe einer Druckpumpe der Druck variiert werden.

Das Antriebsmodul kann für verschiedene Zündanlagen und Schulungsstände verwendet werden. Hierzu können verschiedene Verteiler mit Halterung oder / und Signalscheiben montiert werden sowie die Drehrichtung geändert werden.

Grundeinheit Zündanlage (Antrieb)

Best.-Nr. 703.053.100

Vollelektronische Zündanlage (DIS)

Best.-Nr. 703.053.500

Transistor Zündanlage mit Induktivgeber (TZ-i)

Best.-Nr. 703.053.300

weitere Zündanlagen auf Anfrage



Abbildung zeigt den CAN-Bus Schulungsstand mit allen Optionen

Auf einen Blick:

- Bauteile kennenlernen
- Signale der einzelnen Bauteilen untersuchen
- Funktion und den Systemzusammenhang erkennen
- Elektrische Anschlüsse der Bauteile mit dem Steuergerät herstellen und erlernen des Lesen von Schaltplänen.
- Auslesen von Fehlercodes sowie der Meßwertblöcke und Datenübertragung mittels Original-Testern oder durch verschiedene Systemtester anderer Hersteller.
- Messungen mittels PC. (Option)
- Signalmessung über den Schülerarbeitsplatz erweiterbar bis 15 Schülerarbeitsplätze. (Option) Die als Modul ausgeführte Version eines Schülerarbeitsplatzes eignet sich hervorragend zum Vorführen und messen direkt am Schulungsstand. Die normale Ausführung der Schülerarbeitsplätze bietet sich für Meßübungen der Schülergruppen an.
- Erlernen der systematischen Vorgehensweise bei der Fehlersuche durch das gezielte Einschalten von Fehlern -über die Fehlerschaltung (Option).
- Überprüfung erlernter Fähigkeiten.

Kurzbeschreibung

Controller Area Network (CAN)

Für die Realisierung neuer Funktionen in der Kfz – Elektronik ist das zunehmend intensivere Zusammenspiel der einzelnen Steuergeräte von besonderer Bedeutung.

Die herkömmliche Methode, dieses Zusammenspiel zu organisieren, besteht in der Zuordnung dedizierter Einzelleitungen zu den Signalen. Die sich abzeichnende erhebliche Zunahme des Datenaustauschs zwischen den elektronischen Komponenten kann mit solchen Verkabelungstechniken nicht mehr bewältigt werden, da der Kabelbaum u. a. bei Oberklassenfahrzeugen wegen seines Umfangs kaum mehr zu handhaben ist und auch zu viele Pins an einigen Steuergeräten vorhanden wären.

Diese Probleme können durch den Einsatz von CAN gelöst werden, einem speziell für den Kfz–Einsatz konzipierten seriellen Bussystem.

Einsatzgebiete

Es gibt drei wesentliche Einsatzgebiete für CAN im Kfz:

- Steuergerätekopplung
- Karosserie- und Komfortelektronik
- Mobile Kommunikation

Allgemeines über den CAN BUS System Stand:

Der Versuchs.- und Experimentierstand ist aus original VW / Audi Komponenten aufgebaut.

Der modulare Aufbau dieser Anlage ermöglicht es Ihnen das CAN BUS System im Aufbau und der Funktion leicht verständlich für jedermann zu erklären.

Durch den modularen Aufbau ist die Grundversion auch zu einem späteren Zeitpunkt erweiterbar. Eine Auflistung der möglichen Erweiterungssätze können sie nachfolgend entnehmen.

Diese Anlage enthält alle wichtigen Sensoren und Aktoren um eine reale Funktion zu gewährleisten. Damit können Zusammenhänge und Betriebszustände erkannt werden.

Dieser Stand verfügt über eine serielle Diagnoseschnittstelle und kann als Option mit einer Anschlußmöglichkeit für Schülerarbeitsplätze, für eine Fehlerschaltung sowie PC-Schnittstelle ausgestattet werden.

Die Fehlerschaltung ermöglicht das Einschalten von Fehlern in die Anlage um ein realistisches Verhalten der Anlage zu simulieren. Somit können gezielte Schulungen über dieses CAN BUS System abgehalten werden.

Über den Schülerarbeitsplatz (erweiterbar bis zu 15 Schülerarbeitsplätze) ist ein einfacher und schneller Zugang an sämtliche Meßstellen gleichzeitig möglich. Durch den aufgedruckten Schaltplan ist eine gute Übersicht der einzelnen Bauteilen gegeben sowie deren Verdrahtung zu erkennen. Die Schülerarbeitsplätze sind gegen Kurzschluß abgesichert.

Grundausrüstung:

Der CAN-Bus Versuchs.- und Demonstrationsstand enthält in der Grundausrüstung alle zur Funktion notwendigen Module. Für die Inbetriebnahme wird noch ein Modulwagen und ein 12 Volt DC Netzgerät benötigt, diese müssen wenn noch nicht vorhanden separat bestellt werden.

Mit diesem Grundbausatz kann die Funktion der Fensterheber Steuerung demonstriert werden. Im Grundbausatz sind zusätzlich die Tankklappenentriegelung, Kontrolleuchten und die zur Spiegelverstellung notwendigen Schalter enthalten.

CAN - BUS Grundausrüstung

Best.-Nr. 703.070.100

Netzgerät 25A / 230 Volt AC auf 13,8 Volt DC
(verschiedene im Angebot siehe Kapitel "Zubehör")

Best.-Nr. 708.700.000

Modulwagen einseitig ohne Lagersystem
(Modulwagen siehe Kapitel "Modulwagen")

Best.-Nr. 701.005.000

**Optional erhältlich und aus pädagogischen Gründen zu empfehlen
universeller Schülerarbeitsplatz**

- Schülerplatz Auflage CAN - BUS
Papier laminiert oder Alu bedruckt
- Universal Interface zur PC Meßdatenerfassung
(ca. 50.000 Messungen pro Sekunde)
- Meßdaten Erfassungsprogramme Uni-Win
siehe Kapitel "Meßdatenerfassung"

Best.-Nr. 709.040.000

Erweiterungssatz „ZV-Schließanlage“ 5-türig:

Der CAN-Bus Versuchs.- und Demonstrationsstand kann von der Grundausstattung um verschiedene Erweiterungssätze erweitert werden. Diese Erweiterungen sind auch nachträglich und einzeln möglich.

Mit dem Grundbausatz und dem Erweiterungssatz „ZV-Schließanlage“ kann die Funktion der Fensterheber Steuerung, die Komfortfunktion der Fensterheber, die Funktion der Zentralverriegelung sowie die Kofferraumschließung demonstriert werden.

Der Erweiterungssatz enthält eine 4-türige Türschließanlage mit Türwarnleuchten an den vorderen Türen sowie die Kofferraumschließung mit Innenleuchte und Klappengriff.

CAN - BUS Erweiterungssatz „ZV-Schließanlage“ 5-türig:

Best.-Nr. 703.070.101

Erweiterungssatz „elektrisch verstellbare Außenspiegel“ beheizt:

Der CAN-Bus Versuchs.- und Demonstrationsstand kann von der Grundausstattung um verschiedene Erweiterungssätze erweitert werden. Diese Erweiterungen sind auch nachträglich und einzeln möglich.

Mit dem Grundbausatz und dem Erweiterungssatz „elektrische Außenspiegel“ kann die Funktion der Fensterheber Steuerung, der elektrischen Außenspiegel Steuerung sowie die Spiegelheizung demonstriert werden.

Der Erweiterungssatz enthält den Fahrer.- und Beifahrer Außenspiegel. Beide sind elektrisch verstellbar und mit einem beheizbaren Spiegel ausgestattet. Der Betätigungsschalter ist im Grundbausatz enthalten.

**CAN - BUS Erweiterungssatz
„elektrisch verstellbare Außenspiegel“ beheizt:**

Best.-Nr. 703.070.102

Erweiterungssatz „Schiebedachverstellung“:

Der CAN-Bus Versuchs.- und Demonstrationsstand kann von der Grundausstattung um verschiedene Erweiterungssätze erweitert werden. Diese Erweiterungen sind auch nachträglich möglich.

Mit dem Grundbausatz und dem Erweiterungssatz „Schiebedachverstellung“ kann die Funktion der Fensterheber Steuerung und der Schiebedachverstellung demonstriert werden.

In Verbindung mit dem Erweiterungssatz „ZV-Schließanlage“, kann die Komfortfunktion der Fensterheber und der Schiebedachverstellung demonstriert werden.

Der Erweiterungssatz enthält den Regler für das Schiebedach, das Steuergerät für die Schiebedachsteuerung mit Schiebedachmotor.

CAN - BUS Erweiterungssatz „Schiebedachverstellung“

Best.-Nr. 703.070.103

Erweiterungssatz „Schiebedachverstellung“ und Original Schiebedach:

In Verbindung mit dem Ergänzungssatz „Schiebedachverstellung“ besteht zusätzlich die Möglichkeit ein original Schiebedach anzuschließen. Durch einfaches umstecken zweier Kompakstecker kann wahlweise das Modulu oder das original Schiebedach betrieben werden.

Mit dem Grundbausatz und dem Erweiterungssatz „Schiebedachverstellung“ mit original Schiebedach können die Funktionen der Fensterheber Steuerung und der Schiebedachverstellung auch am original Schiebedach demonstriert werden.

In Verbindung mit dem Erweiterungssatz „ZV-Schließanlage“, kann die Komfortfunktion der Fensterheber und der Schiebedachverstellung demonstriert werden.

Der Erweiterungssatz „Original Schiebedach“ enthält das Montagematerial für das Schiebedach. Ein nachträglicher Anbau des „Original Schiebedaches“ an einen einseitigen Modulwagen ist mit einem geringen Arbeitsaufwand möglich.

**CAN - BUS Erweiterungssatz
„Schiebedachverstellung“ und Original Schiebedach:**

Best.-Nr. 703.070.104

Produktbereiche Kapitel 04

Vorderachsmodell

Servolenkungsmodell (EPS)

Berthold Horstmann GmbH & Co. KG

FAHRWERKSTECHNIK:

VORDERACHSMODELL



Meß und Demonstrationsmöglichkeiten

Mit diesem Demonstrationsstand VorderachsmodeLL können alle Einstellungen einer Vorderachse vorgenommen werden. Das VorderachsmodeLL ist auf einem pulverbeschichteten Gestell mit durchgehender Tischplatte aufgebaut. Dies bietet u.a. eine Ablagemöglichkeit beim Durchführen der Arbeitsblätter. Die Achsgeometrie kann ohne aufwendige Arbeiten am Fahrzeug übersichtlich und leicht verständlich erklärt werden.

Das geschnittene Lenkgetriebe läßt die Funktion der Zahnstangenlenkung leicht erkennen.

Alle Winkeleinstellungen können mit den beigelegten bzw. fest angebrachten Meßgeräten durchgeführt werden.

Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

- Klarsichträder dienen zur besseren Sicht bei Gruppenarbeiten
- Lenkradmittelpunktstellung
- Spureinstellung (Vor- und Nachspur)
- Spurdifferenzwinkel
- Nachlauf (positiv, negativ)
- Spreizung
- Sturz (auch unabhängig von der Spreizung verstellbar)
- Lenkrollhalbmesser (positiv, negativ)
- Bei richtiger Einstellung ist das Anheben und Absenken der kurveninneren bzw. kurzen äußeren Seite sichtbar.

Best.-Nr. 704.020.000

Demonstrationsstand VorderachsmodeLL



- Original Aufbau der Lenksäule
- Realistische, konstant gleichmäßige Belastung bis Endanschlag
- Übersichtlicher, kompakter Aufbau
- von allen Seiten frei zugänglich
- Verdrahtungsplan mit herausgeführten Meßbuchsen
- Serielle Diagnoseschnittstelle
- Geschwindigkeits.- und drehzahlabhängige Lenkkraft darstellbar, hierzu wird ein Messgerät mitgeliefert
- Pulverbeschichtetes Gestell aus universellen Aluminiumprofil mit zwei getrennten Kabelkammern mit abnehmbarer Kabelkanal-Abdeckung, 6 Nuten für die stufenlose Befestigung der Aufbauten und sämtlichen Zubehörs sowie Aufnahmen für Spannbolzen und Gewindemuffe für die modulare und nachträgliche Profilverlängerung.

Kurzbeschreibung

Mit dem von Horstmann entwickelten Lehrsystem kann diese elektrische Hilfskraftlenkung (EPS = Electric Power Steering) in Aufbau, Wirkungsweise, Diagnose und Wartung anschaulich und sicher untersucht werden.

Der spezielle Aufbau dieses Standes ermöglicht ein realistisches Lenkverhalten wie in einem richtigen Fahrzeug. Dies zeichnet sich aus mit einer konstant gleichmäßigen Belastung der Lenkung bis zum Endanschlag in beide Drehrichtungen. Durch ein automatisches Zurückstellen der Lenkung sowie der Auswirkung auf unterschiedliche Fahrgeschwindigkeiten und Motordrehzahlen.

Da bei der EPS nur eine herkömmliche Zahnstangenlenkung an der Lenksäule angesetzt ist wurde auf diese verzichtet.

Zur Fehlerdiagnose kann die Eigendiagnose mit dem Fehlerauslesegerät abgefragt werden (z.B. Opel Tech 1).

Schulungsstand Elektrische Hilfskraftlenkung:

Best.-Nr. 704.020.000

Produktbereiche Kapitel 05

ABS mit ASR

ABS / ASR / ESP

Hydraulische Bremsanlagen

Druckluftbremsen - Trainer

Druckluftbremsen - Trainer - ABS

Druckluftbremsen - Trainer - EBS

Kraft/Wege - Übersetzung



Auf einen Blick:

- funktionsfähig aufgebauter Schulungsstand ABS mit ASR Regelung (ASR enthält EDS)
- keine Überlastung des Steuergerätes, daher besonders für Schulungen geeignet
- Anzeigen für Bremsdruck aller Räder, Primär- und Sekundärkreis, Geschwindigkeit und Bremspedalkraft
- Verdrahtungsplan sowie Anschlüsse mit herausgeführten Meßbuchsen
- Abbremsung des Fahrzeuges ohne/ohne ABS mit unterschiedlichen Reibwerten
- Funktionsweise der ASR Regelung (ASR und EDS) bei Fahrgeschwindigkeiten unter 50 km/h
- Funktionsweise der Antriebsschlupfregelung bei Fahrgeschwindigkeiten über 50 km/h
- Ermittlung der Schaltschwelle der Bremsdruckreduzierventile
- Untersuchung der mechanischen, hydraulischen, pneumatischen Übersetzung
- Bauteile kennenlernen
- Hydraulikverhältnisse eines Bremssystems kennenlernen
- Select-Low Regelung an der Hinterachse
- Druckregelung bei blockierendem Rad ohne Abbremssimulation
- Diagnosetraining mit Originalunterlagen
- Einschalten von Fehlern, Reaktionen der Anlage beobachten sowie Fehlersuche
- Speicherung und Auswertung der Daten mittels PC (Option)
- Pulverbeschichtetes Gestell aus universellen Aluminiumprofil mit zwei getrennten Kabelkammern mit abnehmbarer Kabelkanal-Abdeckung, 6 Nuten für die stufenlose Befestigung der Aufbauten und sämtlichen Zubehörs sowie Aufnahmen für Spannbolzen und Gewindemuffe für die modulare und nachträgliche Profilverlängerung

Kurzbeschreibung

Blockierende Räder beeinträchtigen das Fahrverhalten und die Lenkbarkeit eines Fahrzeuges und vergrößern meist auch den Bremsweg des Fahrzeuges. Das **Antiblockiersystem** ist eine Regeleinrichtung, die den Bremsdruck jeden Rades der jeweiligen Haftfähigkeit auf der Fahrbahn so anpaßt, daß ein Blockieren verhindert wird.

Zusätzlich zum Antiblockiersystem hilft eine Antriebsschlupfregelung (ASR) das Durchdrehen der Räder zu verhindern, wobei alle Komponenten des Antiblockiersystems mitverwendet werden. Die ASR-Regelung beinhaltet die elektronische Differentialsperre (EDS). Im Unterschied zur ASR-Regelung ist die EDS-Regelung nur bis zu einer Fahrgeschwindigkeit unter 50 km/h aktiv.

Mit dem Schulungsstand Antiblockiersystem können sowohl die Funktion eines Antiblockiersystems als auch einer Antriebsschlupfregelung untersucht werden. Durch den speziellen Aufbau dieses Schulungsstandes ist eine Überlastung des Steuergerätes weitgehend ausgeschlossen. Daher ist der Schulungsstand besonders für Schulungen geeignet.

Die Fahrgeschwindigkeit sowie der Reibwert wird mit Hilfe eines Potentiometers eingestellt. Für die einzelnen Versuche können die Reibwerte sowie Raddrehzahlen einzeln eingestellt werden.

Sobald die Bremse betätigt wird, beginnt der Abbremsvorgang. Je nach Blockierneigung der Räder werden die einzelnen Bremskreise vom ABS-Steuergerät geregelt. Dabei können die Druckregelungen, sowie die Drehzahlschwankungen an den am Schulungsstand angebrachten Meßgeräte beobachtet bzw. über den PC-Anschluß gemessen und grafisch dargestellt werden.

Kommt es bei Fahrgeschwindigkeiten unter 50 km/h zum Durchdrehen eines Antriebsrades, so setzt die Antriebsschlupfregelung ein. Dabei wird in der entsprechenden Bremsleitung Druck aufgebaut und über den Drosselklappen-Kontrollmotor die Motordrehzahl gesteuert. Über 50 km/h erfolgt die ASR Regelung nur noch über den Drosselklappen-Kontrollmotor.

An der Anlage befinden sich Meßgeräte für die Drücke im jeweiligen Radbremszylinder sowie die Drücke am Primär- sowie Sekundärausgang des Hauptbremszylinders. Dadurch kann die Schaltschwelle der Bremsdruckreduzierventile für die Hinterradbremse ermittelt werden. Weiterhin werden die Drehzahlen sowie die Pedalkraft gemessen. Wird am Bremskraftverstärker eine Unterdruckpumpe angeschlossen, können Versuche zur Bremskraftverstärkung durchgeführt werden.

Die abschließbare Fehlerschaltung am Modell ermöglicht das Einschalten von Fehlern in die Anlage per Tastendruck. Mit Hilfe der Kurzschlußbrücken ist ein einfacher und schneller Zugang an sämtlichen Meßstellen möglich. Durch gezogene Kurzschlußbrücken können schnell und übersichtlich die Auswirkungen defekter Bauteile dargestellt werden.

Betriebsspannung: 230 Volt und 12V / 40A DC (nicht enthalten)

Schulungsstand ABS / ASR:

Best.-Nr. 705.010.000

Netzgerät 25A / 230 Volt AC auf 13,8 Volt DC
(verschiedene im Angebot siehe Kapitel "Zubehör")

Best.-Nr. 708.700.000

40 A / 230 Volt AC auf 12 / 13,8 Volt DC als Schaltnetzteil:

Best.-Nr. 708.700.001

BREMSENTECHNIK:

ABS MIT ASR

Optional erhältlich und aus pädagogischen Gründen zu empfehlen:

- Fehlerschaltung **Best.-Nr. 705.010.100**
- Schnittstelle für Schülerarbeitsplatz und PC Meßdatenerfassung **Best.-Nr. 709.045.000**
- Pedalkraftmessung integriert **Best.-Nr. 705.010.001**
- Modul Elektronische Unterdruckpumpe **Best.-Nr. 705.020.100**
- Universal Interface zur PC Meßdatenerfassung
(ca. 50 000 Messungen pro Sekunde) **Best.-Nr. 709.040.000**
- Schnittstelle für Fehlerschaltungen
siehe Kapitel "Fehlerschaltung"
- Meßdaten Erfassungsprogramm Uni-Win
(siehe Kapitel "Meßdatenerfassung")
- Universeller Schülerarbeitsplatz (max. 15 Stück)
(siehe Kapitel "Schülerarbeitsplatz")
- Schülerplatz Auflagen ABS/ASR
Papier laminiert



Auf einen Blick:

- funktionsfähig aufgebauter Schulungsstand
ABS mit ASR Regelung (ASR enthält EDS) und ESP
- keine Überlastung des Steuergerätes, daher besonders für Schulungen geeignet
- Anzeigen für Bremsdruck aller Räder, Primär.- und Sekundärkreis, Geschwindigkeit
und Bremspedalkraft
- Abbremsung des Fahrzeuges ohne/ohne ABS mit unterschiedlichen Reibwerten
- Funktionsweise der ASR Regelung (ASR und EDS) bei Fahrgeschwindigkeiten
unter / über 50 km/h
- Funktionsweise der ESP-Regelung
- Ermittlung der Schaltschwelle der Bremsdruckreduzierventile
- Untersuchung der mechanischen, hydraulischen, pneumatischen Übersetzung
- Hydraulikverhältnisse eines Bremssystems kennenlernen
- Select-Low Regelung an der Hinterachse
- Druckregelung bei blockierendem Rad ohne Abbremsimulation
- Schnittstellen für Schülerübungsplätze, Fehlerschaltung, PC (Option)

Dieser Horstmann Schulungsstand ist von unseren Entwicklern speziell zum Erlernen der Funktion und Fehlerinstandsetzung an den bewährten Anitblockiersystemen (ABS) sowie dessen Erweiterungen (ASR, EDS, EBV, MSR und ESP) entwickelt worden.

Zusätzlich enthält dieser Schulungsstand eine spezielle Schnittstelle um Verbindungen mit anderen Schulungsständen der Firma Horstmann herzustellen.

In dieser Kombination kann die Fahrzeugvernetzung der unterschiedlichen Fahrzeugsysteme auch an Schulungsständen pädagogisch genutzt werden.

Dabei wurde besonders auf eine leichte Bedienbarkeit sowie eine pädagogisch sinnvolle Anwendbarkeit geachtet.

Der Schulungsstand ist mit ausschliesslich Originalbauteilen ausgestattet. Daher kann die Funktion und Wirkungsweise der einzelnen Teilsysteme originalgetreu wiedergegeben werden.

Das dynamische Fahrzeuanfahr- und Bremsverhalten sowie die Aufgabe eines Differentialgetriebes ist mit diesem Schulungsstand ebenfalls darstellbar.

An allen Rädern können stufenlos unterschiedliche Reibwerte eingestellt werden. Diese Einstellung kann komfortabel und schnell in jedem beliebigen Betriebszustand bzw. Versuchsablauf verändert werden. Daher können darauf begründete Systemreaktionen deutlich erkannt werden.

Über die fest eingebauten Anzeigen können für jedes Rad einzeln die Änderungen der Radgeschwindigkeit und des Bremsdruckes abgelesen werden.

Die optional erhältlichen Schnittstellen für Fehlerschaltungen, PC-Messungen und Schülerarbeitsplätze erweitern das Einsatzgebiet des Schulungsstandes um ein Vielfaches.

Schulungsstand ABS / ASR / ESP :

Best.-Nr. 705.011.000

Netzgeräte 230 Volt AC auf 13,8 Volt DC
(siehe Kapitel Zubehör)

- Pedalkraftmessung integriert **Best.-Nr. 705.010.001**
- Modul Elektronische Unterdruckpumpe **Best.-Nr. 705.020.100**
- Universal Interface zur PC Meßdatenerfassung **Best.-Nr. 709.040.000**
- Schnittstelle für Schülerarbeitsplatz und PC Meßdatenerfassung **Best.-Nr. 709.045.000**
- Schnittstelle für Fehlerschaltungen
siehe Kapitel "Fehlerschaltung"
- Meßdaten Erfassungsprogramm Uni-Win
(siehe Kapitel "Meßdatenerfassung")
- Universeller Schülerarbeitsplatz (max. 15 Stück)
(siehe Kapitel "Schülerarbeitsplatz")
- Schülerplatz Auflagen ABS/ASR/ESP
Papier laminiert

BREMSENTECHNIK:

HYDRAULISCHE BREMSANLAGE



Auf einen Blick:

- Praxisgerechte Ausbildung durch Original Bauteile aus dem Kfz-Bereich
- Modularer Aufbau, beliebig kombinierbar und erweiterbar
- Aufgrund unterschiedlichster Anschlußkombinationen lassen sich richtige und falsche Kombinationen sowie deren Auswirkungen erkennen
- Selbstverschließende Schnellkupplungen an den Bremsleitungen
- Verschiedene Hauptzylinderarten mit / ohne Bremskraftverstärker
- Verschiedene Druckreglerarten
- Meßvorrichtungen zur Spreizkraftmessung der Scheiben.- und Trommelbremse
- Universelle Meßvorrichtung zur Messung der Auf.- und Ablaufkräfte
- Druckanzeigen bis 160 bar

Kurzbeschreibung

Die Aufgabe der Bremsanlage besteht darin die Pedalkraft zu übersetzen und auf die Spannvorrichtung der Bremse zu übertragen.

Die Kraftübertragung kann durch Hydraulik, Mechanik oder Pneumatik erfolgen.
Bei der hydraulischen Bremsanlage erfolgt die Wirkungsweise nach dem "Pascalschen Prinzip".

Pascalschen Prinzip:

Eine Krafteinwirkung auf eine eingeschlossene Flüssigkeit erzeugt einen überall gleich großen Flüssigkeitsdruck.

Mit dem von Horstmann entwickelten Lehrsystem kann diese Wirkungsweise an der Bremsanlage anschaulich und sicher untersucht werden.

Dieser Schulungsstand beinhaltet einen speziellen zweiseitigen Modulwagen mit Lagersystemschränk. Dieser Modulwagen paßt sich von der Optik an die bisherigen an.

Der Schulungsstand beinhaltet u.a.:

- **universelle Meßvorrichtung zur Messung der Auf.- und Ablaufkräfte**
- Meßplatten mit Kraftmeßdosen zur Spreizkraftmessung an Scheiben.- und Trommelbremse
- Druckmanometern
- verschiedene Bremskraftregler
- Bremspedal mit Bremskraftverstärker passend für unterschiedliche Hauptbremszylinder
- unterschiedliche Hauptbremszylinder
- Scheiben.- und Trommelbremse

Der modulare Aufbau dieser Anlage ermöglicht es Ihnen das hydraulische Bremssystem im Aufbau und der Funktion leicht verständlich für jedermann zu erklären. Mit der universellen Meßvorrichtung zur Messung der Auf.- und Ablaufkräfte können diese an der Trommelbremse gemessen und veranschaulicht werden.

Diese Anlage kann beliebig erweitert und kombiniert werden und fördert dadurch das Verständnis der Funktion und Aufgaben der einzelnen Bremskomponenten.

Die Verbindungen der verschiedenen Komponenten der Bremsanlage untereinander erfolgt über selbstverschließende Anschlüsse.

Prüf.- und Versuchsstand Hydraulische Bremsanlage

Best.-Nr. 705.020.000

beinhaltet einen zweiseitigen Modulwagen mit Lagersystemschränk

Optionen

Modul Elektrische Vakuumpumpe

Best.-Nr. 705.020.000

Pedalkraftmesser mit Digitalanzeige

Best.-Nr. 705.020.000

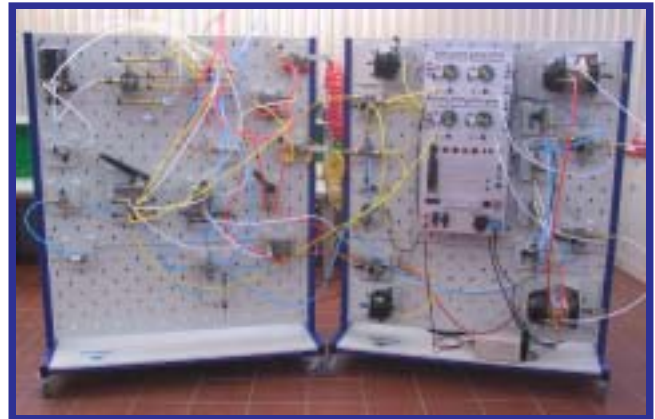
Bremssystem-Kontrollsatz

Best.-Nr. 705.020.000

BREMSENTECHNIK:

DRUCKLUFTBREMSEN - TRAINER

- Vorgegebene Anlagenpläne können auf ideale Weise realisiert werden
- Modularer Aufbau macht Systemerweiterungen sowie Stufenweise Einarbeitung in Druckluftsysteme jederzeit möglich
- Verbindungen über selbstverschließende Druckluftminiaturkupplungen
- Jeder Ein- und Ausgang ist als Meßstelle zugänglich
- Motorwagen und Anhänger getrennt
- Magnetbeschilderung



Abbildungen mit Optionen

Kurzbeschreibung

Bremssysteme in Nutzfahrzeugen werden durch die erhöhten Sicherheitsanforderungen immer aufwendiger und komplizierter gebaut. Die Vielfalt der derzeit gültigen Rechtsvorschriften über Bremsanlagen machen es selbst dem Fachmann schwer, das notwendige Wissen parat zu haben. Um die neuesten Druckluftbremsanlagen mit Elektronischen Bremssystem (EBS) zu verstehen, ist es wichtig ein gewisses Grundwissen mit der herkömmlichen Druckluftbremse zu erarbeiten.

Der Druckluftbremsanlagen-Trainer ermöglicht eine stufenweise Einarbeitung in das Gebiet der Nutzfahrzeugbremsanlagen. Das Rasterstecksystem ermöglicht eine beliebige Anordnung der Bauteile sowie einen einfachen Aufbau der Anlage. Durch das modulare System ist eine Systemerweiterung jederzeit möglich und die Anlage kann schrittweise vom Schüler selbst aufgebaut werden.

Die Anlage besteht ausschließlich aus Originalteilen. Membran- bzw. Kombizylinder sind mit verstellbarem Anschlag ausgerüstet, so daß Versuche zum Bremsbelagverschleiß, sowie Gestängeeinstellung möglich sind.

Die Verbindung der Bauteile erfolgt über Miniaturkupplungen und 8mm Kunststoffschläuche (Einhandbedienung, Bauteile werden nicht durch Schläuche verdeckt). Dabei sind alle Schläuche an beiden Enden mit selbstschließenden Kupplungen ausgestattet, um ein herumwirbeln beim Abziehen der Schläuche zu vermeiden.

An der Anlage befindet sich weiterhin ein Druckminderer sowie ein Netzgerät 24V 5A.

Zur Anlage ist eine umfangreiche Modul-Zusatzausstattung lieferbar, so daß die Anlage dem zu vermittelnden Lehrstoff angepasst werden kann (KFZ-Mechaniker / LKW-Mechaniker siehe Optionen/Zubehör.)

BREMSENTECHNIK:

DRUCKLUFTBREMSEN - TRAINER

Druckluftbremsen Trainer (Motorwagen)	Best.-Nr. 705.051.000
Druckluftbremsen Trainer (Anhänger)	Best.-Nr. 705.051.100
- Erweiterung ABS/ASR Motorwagen	Best.-Nr. 705.051.014
- Erweiterung ABS-Anhänger	Best.-Nr. 705.051.150
- Erweiterung EBS-Anhänger	Best.-Nr. 705.051.050
- PC Schnittstelle Motorwagen	Best.-Nr. 705.051.015
- PC Schnittstelle Anhänger	Best.-Nr. 705.051.151
- Universal Interface zur PC Meßdatenerfassung (ca. 50.000 Messungen pro Sekunde)	Best.-Nr. 709.040.000
- Meßdaten Erfassungsprogramme Uni-Win siehe Kapitel "Meßdatenerfassung"	

BREMSENTECHNIK:

KRAFT/WEGE - ÜBERSETZUNG

Dieses Tischmodell „Kraft / Wege Übersetzung“ dient zur Grundlagenvermittlung der hydraulischen Übersetzung.

Aufgrund einer praxisgerechten Vermittlung wurde dieses Tischmodell bewußt aus originalen Bremsenkomponenten aufgebaut.

Dieses Tischmodell besteht aus:

- dem Hauptbremszylinder mit Spannvorrichtung
- den Bremsleitungen mit Druckmanometer
- der Bremsspannvorrichtung
- Haltetaschen für Kraftmeßdosen (Kraftmeßdosen sind Option)



Kurzbeschreibung

Die Aufgabe der Bremsanlage besteht darin die Pedalkraft zu übersetzen und auf die Spannvorrichtung der Bremse zu übertragen.

Die Kraftübertragung kann durch Hydraulik, Mechanik oder Pneumatik erfolgen.

Bei der hydraulischen Bremsanlage erfolgt die Wirkungsweise nach dem "Pascalschen Prinzip".

Pascalschen Prinzip:

Eine Krafteinwirkung auf eine eingeschlossene Flüssigkeit erzeugt einen überall gleich großen Flüssigkeitsdruck. Mit dem von Horstmann entwickelten Lehrsystem kann das "Pascalsche Gesetz" in Aufbau und Wirkungsweise anschaulich und sicher untersucht werden.

Dieses Tischmodell ermöglicht es Ihnen das hydraulische Bremssystem im Aufbau und der Funktion leicht verständlich für jedermann zu erklären.

Versuch zur Kolbenstangen - Kraft, Spreiz - Kraft und zum Kräfteverhältnis sind in Verbindung mit optional erhältlichen Kraftmeßdosen durchführbar.

Tischmodell Kraft / Wege Übersetzung

Best.- Nr. 705.022.000

Option:

Kraftmeßdosen (2 Stück)

Best.- Nr. 708.302.000

Produktbereiche Kapitel 06

Funktionsmotoren

FUNKTIONSMOTOREN

Lauffähige Funktionsmotoren eignen sich optimal für Schule und Ausbildung.

Beim Aufbau dieser Motoren wurde besonders auf Sicherheit sowie optimalen Zugang zu allen Bauteilen geachtet. Der Aufbau erfolgt entsprechend dem Originalmotor.

Alle wesentlichen Aggregate wie Lichtmaschine, Ansaugereinheit mit Luftmassenmesser sowie die Elektroneinheit, und Unterdruckventile sind frei zugänglich.



Auf einen Blick:

- Aufbau mit motorspezifische Originalteilen, z.B. KAT, Wegfahrsperrung und serielle Diagnoseschnittstelle
- Funktionsfähige Halbautomatic-Getriebe bei z.B. VW 1,4 FSI Motoren
- Funktionsfähige Automatic-Getriebe
- Pulverbeschichtetes und chromatiertes Motorengestell mit 4 großen Lenkbremssrollen universelles Aluminiumprofil mit zwei getrennten Kabelkammern mit abnehmbarer Kabelkanal-Abdeckung, 6 Nuten für die stufenlose Befestigung der Aufbauten und sämtlichen Zubehörs sowie Aufnahmen für Spannbolzen und
- Gestell und Motoraufnahmen für jeden Motor in Höhe und Länge einstellbar
- Übersichtlicher, kompakter Aufbau ohne Überhang von allen Seiten frei zugänglich
- Sicherheitsgeprüfter Kraftstoffbehälter mit Flüssigkeitsstand Erkennung
- Bedienpult mit allen notwendigen Anzeige- und Bedienelemente
- Sicherheitsschaltung in Bedienhöhe

Option:

Schnittstellen für Fehlerschaltungen (bis 64 Fehler und Funk-Fernbedienung),
PC-Meßdatenerfassung mit verschiedenen Programmen und Schülerarbeitsplätze

FUNKTIONSMOTOREN

Kurzbeschreibung

Horstmann Funktionsmotoren wurden für eine praxisgerechte Ausbildung und Systemverständnis an den ständig komplexer werdenden Motormanagementsystemen entwickelt.

Dabei wird besonders auf einen pädagogisch sinnvollen und sicheren Aufbau geachtet. Der Aufbau erfolgt entsprechend dem Originalmotor mit allen systemrelevanten Originalbauteilen, wie z.B. KAT, Wegfahrsperrung und serieller Diagnoseschnittstelle.

Das kompakte universelle Motorengestell mit großen Lenkbremsrollen ist zur Aufnahme jeden Motors geeignet. Hierzu sind die Motoraufnahmen in Höhe und Länge frei einstellbar. Das universelle Aluminiumprofil mit zwei getrennten Kabelkammern und abnehmbarer Kabelkanal-Abdeckung, 6 Nuten für die stufenlose Befestigung der Aufbauten und sämtlichen Zubehörs ermöglicht eine universelle Anpassung an den jeweiligen Motoren- und Aufbau typ.

Horstmann Funktionsmotoren bieten die Möglichkeit Schulungen über funktionsfähige Halb-Automatic-Getriebe und funktionsfähige Automaticgetriebe durchzuführen.

Beim Aufbau dieser Motoren wurde auf Kompaktheit und gute Zugänglichkeit der motorspezifischen Bauteile geachtet. Die Abgasanlage ist für den Absaugschlauch gut zugänglich montiert. Alle notwendigen Anzeigen und Bedienelemente sowie Sicherheitsschalter sind in Bedienhöhe angeordnet.

Aufgrund der Sicherheitsbestimmungen ist ein sicherheitsgeprüfter Kraftstoffbehälter mit Mengenanzeiger verbaut.

Optionen:

Über die PC-Schnittstelle können systemrelevante Daten mit dem PC ausgewertet werden. Hierfür stehen unterschiedliche Programme zur Verfügung. (siehe Messtechnik)

Alle Horstmann Fehlerschaltungen können an die Funktionsmotoren integriert werden. Die große Auswahl an Fehlerschaltungen verhindert eine detaillierte Beschreibung. (siehe Kapitel Fehlerschaltungen)

Die Fehlerschaltungen ermöglichen das Einschalten von Fehlern in die Anlage um ein realistisches Verhalten der Anlage auf den Fehler herbeizuführen. **Alle Horstmann Funktionsmotoren benötigen keine speziellen Systemtester um aufgeschaltete Fehler zu löschen.**

Über die Schnittstelle Schülerarbeitsplatz ist ein einfacher und schneller Zugang an sämtliche Meßstellen gleichzeitig möglich. Durch den aufgedruckten Schaltplan ist eine gute Übersicht der einzelnen Bauteilen gegeben sowie deren Verdrahtung zu erkennen. Die Schülerarbeitsplätze sind gegen Kurzschluß geschützt und können bis auf 15 Arbeitsplätze erweitert werden.

- | | |
|--|------------------------------|
| - Schnittstelle für Schülerarbeitsplatz und PC Meßdatenerfassung | Best.-Nr. 709.045.000 |
| - Universal Interface zur PC Meßdatenerfassung (ca. 50.000 Messungen pro Sekunde) | Best.-Nr. 709.040.000 |
| - Meßdaten Erfassungsprogramme Uni-Win siehe Kapitel "Meßdatenerfassung" | |
| - Schnittstelle für Fehlerschaltungen siehe Kapitel "Fehlerschaltung" | |

FUNKTIONSMOTOREN

Übersicht Funktionsmotoren

BMW 1,8l BMS 46	Best.Nr. 706.041.000
Ford 1,8l Zetec 16V	Best.Nr. 706.050.000
Ford 1,8l EFI 16V	Best.Nr. 706.051.000
Ford 1,6l Zetec 16V	Best.Nr. 706.051.020
Opel 1,4l Multec S-V3	Best.Nr. 706.061.000
Opel 1,0l Motronic ME1.5.5	Best.Nr. 706.061.020
Opel 2.0 TDI / VP44	Best.Nr. 706.062.000
VW 1,0l Motronic	Best.Nr. 706.081.000
VW 1,4 FSI, mit funktionsfähigem Halb-Automatic Getriebe	Best.Nr. 706.081.020
VW 1,2 PDE, mit funktionsfähigem Halb-Automatic Getriebe	Best.Nr. 706.082.000
VW 1,9 TDI, EDC	Best.Nr. 706.082.020
VW 1,9 PDE	Best.Nr. 706.082.060
Mitsubishi 1,8l GDI	Best.Nr. 706.111.000
MCC Smart CDI, mit funktionsfähigen Halb-Automatic Getriebe	Best.Nr. 706.122.000
Mercedes Benz A-Klasse CDI	Best.Nr. 706.122.060



Auf Wunsch auch andere Typen lieferbar

Produktbereiche Kapitel 07

Autoklima - Anlagentrainer

Elektro - Pneumatische ZV

KOMFORTTECHNIK:

AUTOKLIMA - ANLAGENTRAINER



Auf einen Blick:

- Praxisgerechter Aufbau mit Originalteilen in Bedienhöhe
- Funktion, Wartungs.- und Instandsetzungsarbeiten durchführbar
- Abnehmbarer, klimatisierbarer Prüfraum (Option)
- Messung des Durchflusses der Kühlmittelmenge
- Eingebaute Anzeigen für Nieder.- und Hochdruck mit Temperaturanzeige
- Digitale Anzeige für Motordrehzahl
- Digitales Temperatur Meßgerät mit frei beweglichen Temperaturfühler
- Stufenlos regelbare Motordrehzahl
- Universelles Aluminiumprofil mit zwei getrennten Kabelkammern mit abnehmbarer Kabelkanal-Abdeckung, 6 Nuten für die stufenlose Befestigung der Aufbauten und sämtlichen Zubehörs sowie Aufnahmen für Spannbolzen und Gewindemuffe für die modulare und nachträgliche Profilverlängerung
- Aufgedrucktes pädagogisches Systemschaubild zur besseren Verständnis
- Originaler Heizungskreislauf anschließbar, auch an einen evtl. Funktionsmotor
- Schnittstellen für Horstmann PC-Meßdatenerfassung mit verschiedenen Programmen und Schülerarbeitsplätze (Option)

Kurzbeschreibung

Die Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs kühlt den Fahrgastraum, Sie wird zusätzlich zur Wagenheizung eingebaut. Sie besteht im wesentlichen aus:
Kältekompressor mit Elektromagnetkupplung, Kondensator mit Zusatzgebläse, Kühlmittelbehälter mit Trockner, Expansionsventil, Gebläse und dem Schalter.

Der Aufbau dieses Schulungsstandes erfolgte auf einem universellen Aluminiumprofil mit zwei getrennten Kabelkammern und abnehmbarer Kabelkanal - Abdeckung, 6 Nuten für die stufenlose Befestigung der Aufbauten und sämtlichen Zubehörs sowie Aufnahmen für Spannbolzen und Gewindemuffe für die modulare und nachträgliche Profilverlängerung. Dies ermöglicht einen kompakten und übersichtlichen Aufbau unter Beachtung einer pädagogisch sinnvollen Anordnung der Bauteile.

Das Modell Autoklimaanlagentrainer ermöglicht die Arbeitsweise einer Autoklimaanlage zu untersuchen und die Funktion anhand praktischer Versuche zu erarbeiten.

Anhand des aufgedruckten Systemschaubildes können alle Komponenten hinsichtlich ihrer Funktion und Aufgabe im Kältekreislaufes leicht zu geordnet werden. Das Temperatur Meßgerät mit beweglichen Temperaturfühler ermöglicht das Messen von verschiedenen Temperaturen wie z.B. der Misch.- oder Ausblastemperatur. Alle Bauteile sowie die Wartungsanschlüsse sind frei zugänglich um das Arbeiten mit einem Klimawartungsgerät zu erleichtern. Dadurch kann das Absaugen, Reinigen, Evakuieren und Neubefüllen auf einfache Art und Weise vorgeführt, erlernt und vertieft werden.

An der Anlage sind Meßgeräte für die Motordrehzahl (diese ist stufenlos regelbar), den Kühlmitteldurchfluß, Druck und Temperatur im Niederdruckbereich sowie Druck und Temperatur im Hochdruckbereich angebracht. Eine integrierte Ablage mit gleichzeitiger Anschlußmöglichkeit für ein Netzgerät ist ebenfalls enthalten. Auf die Luftführungskanäle wurde bei diesem Aufbau absichtlich verzichtet, da bei diesem Schulungsstand die Grundlagen einer Klimaanlage erarbeitet werden sollen und nicht die Detaillösungen unterschiedlicher Hersteller.

Der originale Wasseranschluß der Heizungsanlage kann z.B. an eine vorhandene Heizungsanlage oder an einen Funktionsmotor angeschlossen werden.

In Verbindung mit dem abnehmbaren Prüfraum kann nun die Klimaanlage optimal eingesetzt werden. (Option)

Über die Schnittstelle Schülerarbeitsplatz ist ein einfacher und schneller Zugang an sämtliche Meßstellen gleichzeitig möglich. Durch den aufgedruckten Schaltplan ist eine gute Übersicht der einzelnen Bauteilen gegeben sowie deren Verdrahtung zu erkennen. Die Schülerarbeitsplätze sind gegen Kurzschluß geschützt und können bis auf 15 Arbeitsplätze erweitert werden. (Option)

Die Verdrahtung der KFZ - Bauteile entspricht dem Originalschaltplan.

KOMFORTTECHNIK:

AUTOKLIMA - ANLAGENTRAINER

Schulungsstand Klimaanlage Trainer

Best.-Nr. 707.500.000

Grundausrüstung bestehend aus:

- funktionsfähig aufgebauter Schulungsstand mit allen systemrelevanten original Bauteilen

Netzgerät 25A / 230 Volt AC auf 13,8 Volt DC

Best.-Nr. 708.700.000

(verschiedene im Angebot siehe Kapitel "Zubehör")

Option:

- Klimaanlage Temperaturregelung (automatisch)

Best.-Nr. 707.500.001

- Klarsicht Prüfraum

Best.-Nr. 707.500.002

- Schnittstelle für Schülerarbeitsplatz und PC Meßdatenerfassung

Best.-Nr. 709.045.000

- Elektrische Heizeinrichtung für Anschluß des Heizungswärmetauschers

Best.-Nr. 707.500.003

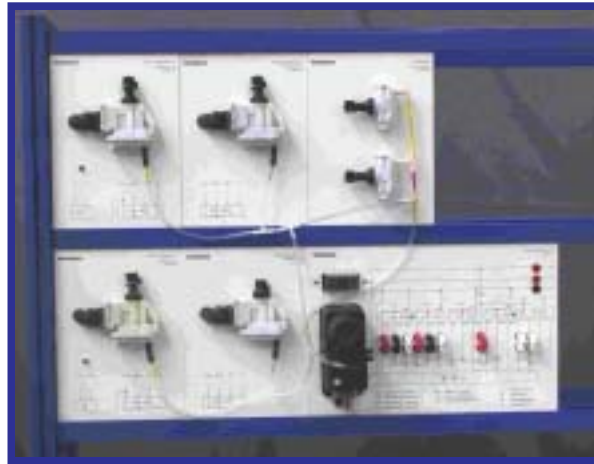
- Universal Interface zur PC Meßdatenerfassung (ca. 50.000 Messungen pro Sekunde)

Best.-Nr. 709.040.000

- Meßdaten Erfassungsprogramme Uni-Win siehe Kapitel "Meßdatenerfassung"

- Universeller Schülerarbeitsplatz (bis 15 Stück erweiterbar) siehe Kapitel "Schülerarbeitsplatz"

- Schaltplan Auflage Klimaanlage Papier laminiert oder Aluminium bedruckt.



Auf einen Blick:

- Praxisgerechter Aufbau mit Original Volkswagen Teilen
- Demonstration der Arbeitsweise einer Elektro-Pneumatischen Zentralverriegelung
- Funktion, Wartungs.- und Instandsetzungsarbeiten durchführbar
- Aufbauend auf dem modularen Horstmann System
- Verdrahtungsplan mit herausgeführten Meßbuchsen auf dem Zentralmodul
- Verbindungen über Kompaktstecker
- Übersichtlicher, kompakter Aufbau
- Ideales Modell für Theorie.- und Praxisunterricht

Kurzbeschreibung

Um die Sicherheit und den Komfort der konventionellen mechanischen Schließmechanik zu verbessern, gingen die Fahrzeughersteller unterschiedliche Wege. Eine Entwicklung war die Elektro – Pneumatische Zentralverriegelung.

Bei dieser Zentralverriegelung wurde die konventionelle Schließmechanik um eine elektronisch gesteuerte Pneumatikpumpe, je zwei Microschalter an den Schließzylindern und je Schließeinrichtung ein pneumatisch betätigtes Stellelement ergänzt.

Folgende Demonstrationen und Messungen sind durchführbar:

- Funktion beim Auf.- und Zuschließen über den Schließzylinder untersuchen
- Funktionen beim Auf.- und Zuschließen über den Verriegelungsknopf untersuchen
- Voraussetzungen zur Aktivierung der Doppelverriegelung untersuchen

Betriebsspannung: 12V / 25A DC

Experimentiersatz Elektro-Pneumatische ZV

Best.-Nr. 707.550.000

Modulwagen einseitig ohne Lagersystem
(Zubehör für Modulwagen siehe Kapitel „Modulwagen“)

Best.-Nr. 701.005.000

Netzgerät 25A / 230 Volt AC auf 13,8 Volt DC
(verschiedene im Angebot siehe Kapitel „Zubehör“)

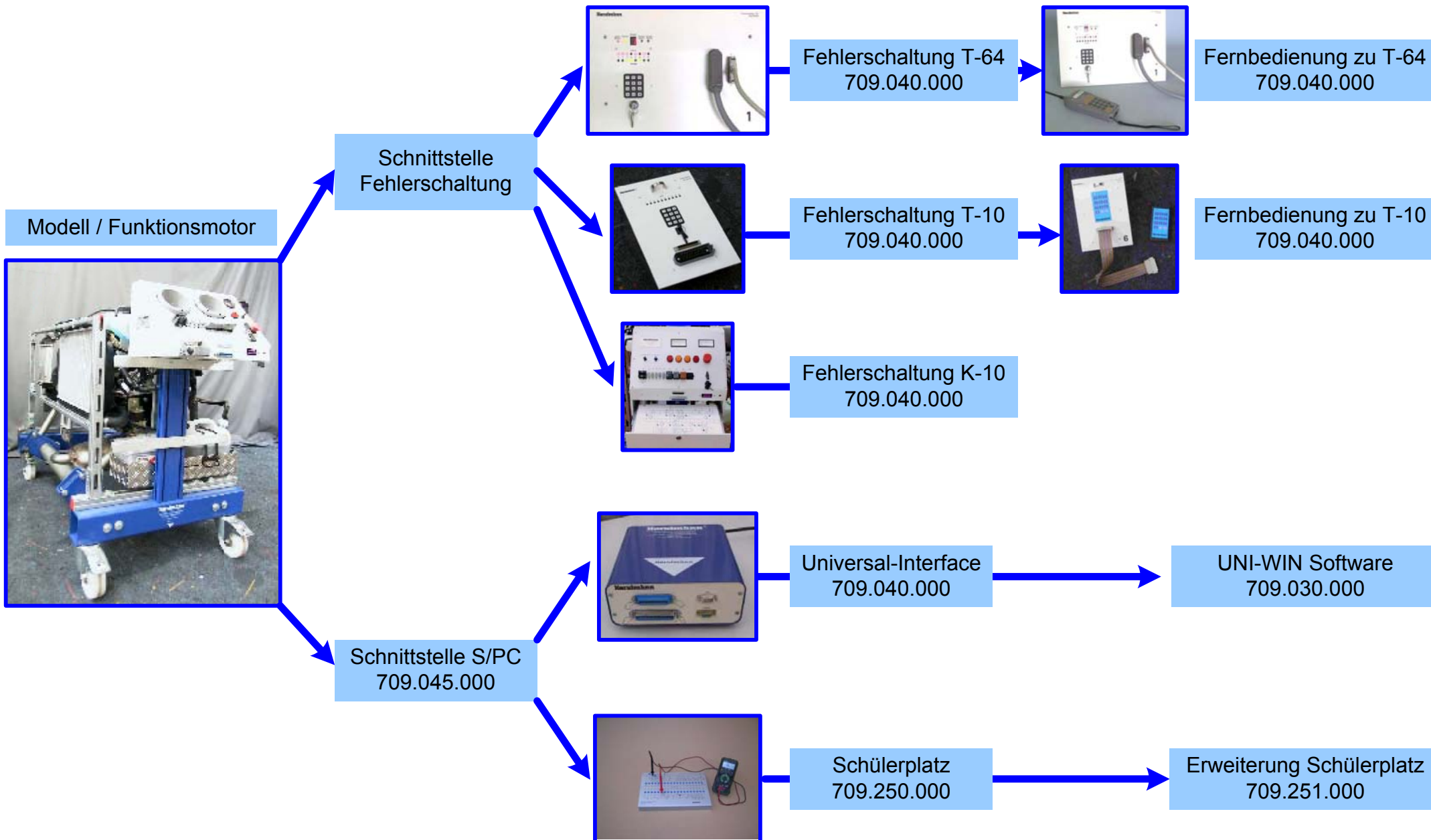
Best.-Nr. 708.700.000

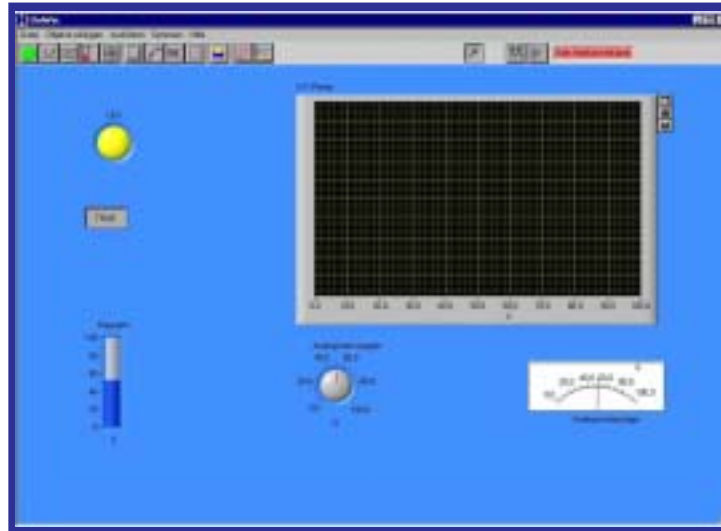
Produktbereiche Kapitel 08

Uni Win

Schülerarbeitsplatz

Schnittstellen KFZ-Modelle





UNI-WIN ist ein universelles Mess- und Präsentationsprogramm für den fächerübergreifenden Einsatz in der Aus- und Weiterbildung.

In Verbindung mit dem Universalinterface können Messwerte erfasst und auf unterschiedliche Weise dargestellt werden. Die Messwerte können z.B. als Oszilloskop-, XY-Plotter, Analog- oder Digitalanzeige sowie Balkendiagramm angezeigt werden. Die Messwerte können für eine spätere Auswertung gespeichert werden.

Die Bildschirm Darstellung kann individuell an die erforderlichen und gewünschten Ansprüche anpaßt werden. Diese Oberflächen lassen sich speichern, ggf. mit einem Paßwort schützen.

Das Programm kann ohne irgendwelcher Programmierkenntnisse bedient werden, da sämtliche Verbindungen über ein Auswahlfenster eingestellt werden können.

Zusätzlich können Versuchsabläufe aufgebaut und simuliert werden. Multimediale Hilfsmittel wie Video- und Animationssequenzen lassen sich spielend leicht in die Programmoberfläche integrieren. Vorhandene Informationen und Bildvorlagen können hervorragend in diesem Programm zusammengefaßt werden und zu den einzelnen Meßoberflächen abspeichern.

Das **Universalinterface** ermöglicht bis zu 50.000 Messungen pro Sekunde. Durch den Anschluss über die serielle Schnittstelle werden die Daten mit 57.600 Baud an den angeschlossenen Rechner übertragen. Für den Anschluß der Versuchsstände sind keine zusätzlichen Spezialkabel notwendig.

Das Uni-Win Meßprogramm kann zusätzlich erweitert werden um Vamos-Meßgeräte mit diesem Programm betreiben zu können.

Multimediasoftware Uni-Win
Erweiterungsprogramm / Schnittstellenanpassung

Best.-Nr. 709.030.000
Best.-Nr. 709.030.100

MESSTECHNIK / SOFTWARE
Uni-Win mit angepaßter Oberfläche


Uni-Win Meß.- und Präsentationsprogramme mit angepaßter Oberfläche sind von unseren Entwicklern speziell für den fächerübergreifenden Einsatz unserer Schulungsstände in der Aus- und Weiterbildung erstellt worden.

Diese Programme enthalten eine auf den einzelnen Schulungsstand speziell abgestimmte Oberfläche. Diese beinhaltet einen angepaßten Meßbereich mit Triggerung, Speicher und Auswertemöglichkeit, einen Informationsbereich über das jeweilige Schulungssystem sowie einen Simulationsbereich.

Um den Informationsinhalt dieser Programme nach eigenen Wünschen abzurunden, enthält die Programmoberfläche noch einen Bereich zum Einbinden externer Unterrichtshilfen.

Für eine bleibende Erinnerung des Signalbildes besteht die Möglichkeit einen Ausdruck zu erstellen.

Durch den Informationsinhalt dieser Programme, haben Sie die Möglichkeit diese Programme zusätzlich als Unterrichtsergänzung einzusetzen, da diese das Verständnis für die einzelnen Systeme begünstigen.

In Verbindung mit dem Universalinterface können für den einzelnen Schulungsstand ausgelegte Messwerte erfasst und auf der angepaßten Oberfläche dargestellt werden.

Das **Universalinterface** ermöglicht bis zu 50.000 Messungen pro Sekunde. Durch den Anschluss über die serielle Schnittstelle werden die Daten mit 57.600 Baud an den angeschlossenen Rechner übertragen. Für den Anschluß der Versuchsstände sind keine zusätzlichen Spezialkabel notwendig.

Softwaremodul UNI-WIN
(angepasste Oberfläche)

Best.Nr. 709.032.000

MESSTECHNIK / SOFTWARE

Uni-Win mit angepaßter Oberfläche

Aufgrund der Programmviefalt können hier nur Auszüge der Messprogramme mit angepaßter Oberfläche wiedergegeben werden.

Aufgrund der verschiedenen Schulungsständen, können die auswählbaren Bereiche von Modell zu Modell variieren. Im allgemeinen enthalten die Uni-Win Programme einen Messbereich, Auswertebereich, Informationsbereich, Simulationsberich und eine Einbindemöglichkeit externer Unterrichtshilfen.

Im Aufbau, der Funktion und der Handhabung sind diese Programme für die verschiedenen Schulungsstände gleich aufgebaut, um eine möglichst einfache Handhabung zu gewährleisten.

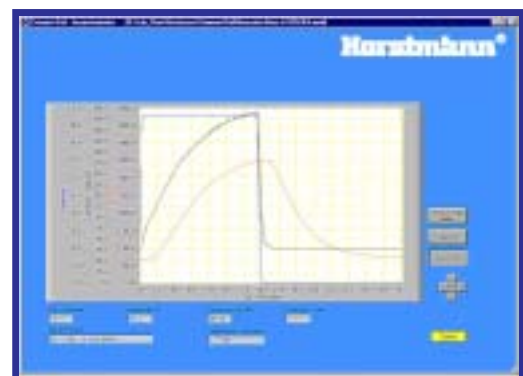
Abbildung zeigt einen Ausschnitt des angepaßten Meßbereiches.

Im "Meßbereich" können für jeden Schulungsstand speziell ausgewählte Signale gemessen werden (bis zu 50.000 Messungen pro Sekunde). Die Messung erfolgt über eine Oszilloskop Anzeige. Die Spannungs- und Zeitachsen können geändert werden. Eine Triggerung, Speicherung und Ausdruckmöglichkeit stehen ebenfalls zur Verfügung.



Abbildung zeigt einen Ausschnitt des Auswertebereiches.

Gespeicherter Messungen können in diesem Bereich aufgerufen und ausgewertet werden. Über den Cursor können bestimmte Abschnitte eingezoomt werden und Zeitabschnitte bestimmt werden.



MESSTECHNIK/SOFTWARE

Uni-Win mit angepaßter Oberfläche

Abbildung zeigt einen Ausschnitt der angepaßten Oberfläche des Airbag Messprogrammes.

Im „Simulationsbereich“ können anhand selbst durchgeführter Messungen messwertgebundene Filmabläufe gestartet werden.
Die einzelnen Phasen werden dabei selbsttätig erkannt und mit einer Beschreibung und Zeitdauer versehen.

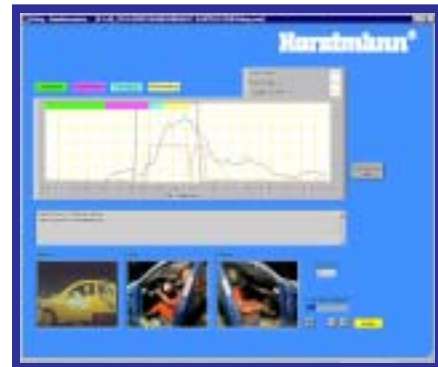


Abbildung zeigt einen Ausschnitt des Informationsbereiches. Dieser soll die Schulung mit Informationen unterstützen.

Im „Informationsbereich“ können Informationen über einzelne Systemkomponenten aufgerufen werden. Die Informationen beinhalten u.a. eine Beschreibung über Aufbau, Funktion, Schaltzeichen mit Schaltplan sowie eine Abbildung des Bauteils.



Abbildung zeigt einen Ausschnitt des Animations- und Simulationsbereiches der angepaßten Oberfläche des PDE-Meßprogrammes.

Hier werden u.a. Informationen über die einzelnen Vorgänge an der PDE in Text und Bewegung angeboten.



MESSTECHNIK / SOFTWARE

Horstmann Universal Interface

Das Horstmann Universal-Interface bietet:

- Sehr schnelle Messungen
(ca. 50.000 Messungen pro Sekunde)
- Meßbereich bei Gleichspannungsbetrieb
(0-5 Volt)
- Meßbereich bei Bipolarmode
(-2,5 bis +2,5 Volt)



Kurzbeschreibung

Da dieses Universal-Interface als separate Einheit ausgeführt ist, besteht die Möglichkeit dieses an verschiedenen PC's in kürzester Zeit anzuschließen, dadurch kann auf einen zeitaufwendigen Umbau verzichtet werden und ermöglicht einen vielseitigen Einsatz.

Technische Daten:

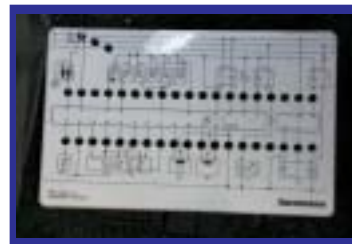
- Anschluß: Netzversorgung 230 VAC / 50 Hz
PC: serielle Schnittstelle (RS 232); ermöglicht 57600 Baud
- Analogeingänge: 16 Eingänge, Auflösung von 10 Bit
als Oszilloskopeingänge nutzbar
Messfrequenz ca. 50 kHz (50.000 Messungen pro Sekunde)
- Analogausgänge: 2 Ausgänge (0 bis +10V / mind. 20 mA)
Auflösung von 12 Bit (Genauigkeit 1%)
- Digitaleingänge: 16 Eingänge (FET-Eingang)
Zählereingang: 1 Zählereingang (50 kHz)
Digitalausgänge: 16 Ausgänge OpenCollector (50V / 500 mA)
- PWM-Ausgänge: 4 PWM-Generatoren (OpenCollector 50V / 500 mA)

Universalinterface

Best.Nr. 709.040.000

MESSTECHNIK / SOFTWARE

Horstmann Universal Schülerarbeitsplatz



Universal Schülerarbeitsplatz (Grundmodul)

Für alle Schulungsstände sind Schülerarbeitsplätze erhältlich, an denen der Schüler praxisgerecht Messungen durchführen kann.

Diese Schülerarbeitsplätze sind universell zu verwenden. Über die Schnittstelle für Schülerarbeitsplätze sind diese Schülerarbeitsplätze an jeden Schulungsstand anschließbar (bis auf mind. 15 Stück erweiterbar).

Über den Schülerarbeitsplatz ist ein einfacher und schneller Zugang an sämtliche Meßstellen gleichzeitig möglich.

Für jeden Schulungsstand ist eine spezielle Schaltplan Auflage erhältlich. Über diese ist eine gute Übersicht der einzelnen Bauteilen sowie deren Verdrahtung zu erkennen.

Diese Schaltplan Auflagen sind wahlweise aus Papier laminiert oder aus Aluminium bedruckt erhältlich.

Die Schülerarbeitsplätze sind gegen Kurzschluß abgesichert.

Zu der normalen Tisch Ausführung ist auch ein Modul Schülerarbeitsplatz erhältlich. Dieses Modul kann in den Modulwagen gut sichtbar eingehängt werden und ist ebenfalls universell verwendbar. Dieses Modul ist besonders bei der Demonstration oder Vorführung durch den Lehrer geeignet.

Schülerarbeitsplatz Grundmodul **Best.-Nr. 709.250.000**

Schülerarbeitsplatz Ergänzungsmodul **Best.-Nr. 709.251.000**

Modul Ausführung Schülerarbeitsplatz **Best.-Nr. 709.252.000**

Schülerplatz Auflagen siehe jeweilige Schulungsstände

Produktbereiche Kapitel 09

Fehlerschaltbox T 64

Funk - Fernsteuerung für T 64

Fehlerschaltbox K 64

Fehlerschaltbox K 10

Fehlerschaltbox T 10

Funk - Fernsteuerung für T 10

FEHLERSCHALTBOXEN:

FEHLERSCHALTBOX T-64

Für alle Motoren und Motormanagement - Produkte sind eine Reihe von Fehlerschalteinheiten erhältlich.

Alle Horstmann Schulungsstände benötigen keine speziellen Systemleser um aufgeschaltete Fehler zu löschen.



Fehlerschaltung T-64

Diese Fehlerschaltung ist auf dem modularen System der Firma Horstmann aufgebaut. Dadurch kann diese in jeden Modulwagen sicher eingehängt werden und an jeden Horstmann Schulungsstand mit Schnittstelle für Fehlerschaltung angeschlossen werden.

Diese universelle Fehlerschaltung dient zur Aufschaltung von bis zu 64 Fehler über die Tastatur oder auf Wunsch über eine Funk-Fernbedienung. Eine geringere Fehlerzahl z.B. 8, 16, 24, etc. ist ebenfalls möglich. Diese Fehlerschaltung kann auch außerhalb des Kfz-Bereiches eingesetzt werden (z.B. Heizungsbereich).

Diese Fehlerschaltung bietet sich besonders für Prüfungen an, da mehrere Fehler gleichzeitig gesetzt werden können und im Lehrermodus die gut ablesbaren Anzeigen der gesetzten Fehler abgeschaltet sind. Die Lösversuche des Prüflings werden gespeichert. So kann nach der Prüfzeit festgestellt werden, welche Fehler gefunden wurden und welche nicht bzw. falsch vermutet wurden. Dieser Schülerversuch kann anschließend gelöscht werden ohne die gesetzten Fehler zu verändern. So bestehen während der Prüfung immer die gleichen Prüfvoraussetzungen.

Diese Fehlerschaltung bietet eine Vielzahl an Möglichkeiten:

- Hohe Schaltleistung 230V / 10A AC1
- es können mehrere Fehler gleichzeitig gesetzt werden
- Umschaltung zwischen Lehrer.- / Schülermodus
- Speicherung und Auswertemöglichkeit von Schülerversuche
- einzelne Schülerversuche löschen und gesetzte Fehler beibehalten (gleiche Prüfvoraussetzungen)
- komfortable Funk-Fernbedienung als Option lieferbar
- passend für Modulwagen
- gut ablesbare Anzeigen (farbneutral)

Fehlerschaltung T-64

Best.-Nr. 709.216.000

Schnittstelle für T64 und K64

Best.-Nr. 709.215.000



Funkfernbedienung für T-64

Über diese Funk-Fernbedienung können alle Einstellungen wie an der Tastatur der Fehlerschaltung T-64 durchgeführt werden.

Diese Funk-Fernbedienung bietet zusätzlich eine Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten der Fehlerschaltung T-64.

Diese bestehen unter anderem aus:

- eine komfortable Auswertung der Schülerversuche
- Sperrung der Eingabemöglichkeit über die Tastatur der Fehlerschaltung T-64 (z.B. bei abgelaufener Prüfungszeit)
- mehrere Fehlerkombinationen für verschiedene Schulungsstände und Schwierigkeitsgrade können gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt (z.B. Prüfung) aufgerufen werden.

Diese Funk-Fernbedienung bietet weiter Vorteile:

- eine Reichweite von bis zu 300m im Freien
- mit dieser Fernbedienung können bis zu 99 Fehlerschaltung T-64 einzeln angesteuert werden
- Funk-Fernbedienung benötigt keinen Sichtkontakt
- geringe Störanfälligkeit
- Nachrüstmöglichkeit der Fehlerschaltung T-64 auf Funk-Fernbedienung

Funk-Fernbedienung für T-64

Best.-Nr. 709.232.000



Fehlerschaltung K-64

Diese universelle Fehlerschaltung ermöglicht das Aufschalten von bis zu 64 Fehlern. Diese Fehlerschaltung eignet sich durch ihre einfache Handhabung besonders für Schülerübungen und ist eine kostengünstige Ergänzung zu der Fehlerschaltung T-64.

Die Vorteile dieser Fehlerschaltung bestehen unter anderem aus:

- hohe Schaltleistungen 30V / 5A DC
- eine schnelle, einfache Bedienung
- universell einsetzbar
- etc.

Fehlerschaltung K-64

Best.-Nr. 709.214.000

Schnittstelle für Fehlerschaltung T64 und K64

Best.-Nr. 709.215.000



Fehlerschaltung K-10

Diese Fehlerschaltung ermöglicht das Aufschalten von bis zu 20 Fehlern.
Diese Anordnung der Fehlerschaltung ist an den einzelnen Schulungsstand gebunden und ist besonders für Funktionsmotoren geeignet.

Gerade bei Funktionsmotoren in Verbindung mit der abschließbaren Schublade und einer Schaltplanauflage mit Fehler Erkennung findet diese Fehlerschaltung ihre Anwendung und bietet eine schnelle einfache Handhabung.

Die Vorteile dieser Fehlerschaltung bestehen unter anderem aus:

- hohe Schaltleistungen 30V / 5A DC
- eine schnelle Handhabung, durch feste Montage
- einfache Bedienung und Erkennung der aufgeschalteten Fehler, durch die Schaltplanauflage
- abschließbare Schublade
- etc.

Fehlerschaltung K-10 mit abschließbarer Schublade

Best.-Nr. 709.212.000

Keine Schnittstelle nötig, da die Fehlerschaltung fest am Schulungsstand integriert ist.



Fehlerschaltung T-10

Diese universelle Fehlerschaltung ermöglicht das Aufschalten von bis zu 10 Fehlern gleichzeitig über die Tastatur oder auf Wunsch über eine Funk-Fernbedienung. Die hohe Schaltleistung dieser Fehlerschaltung ermöglicht den Einsatz auch außerhalb des Kfz-Bereiches (z.B. Heizungsbereich).

Diese Fehlerschaltung ist auf dem modularen System der Firma Horstmann aufgebaut. Dadurch kann diese in jeden Modulwagen sicher eingehängt werden und an jeden Horstmann Schulungsstand mit Schnittstelle für Fehler-schaltung angeschlossen werden.

Diese Fehlerschaltung kann über einen Schlüsselschalter vom Lehrermodus in den Schülermodus umgeschaltet werden. Im Schülermodus wird die Fehleranzeige und die Tastatur abgeschaltet eine Eingabe ist in diesem Schülermodus nur über die Funk-Fernbedienung möglich.

Die Vorteile dieser Fehlerschaltung bestehen unter anderem aus:

- hohe Schaltleistungen 230V / 5A
- universell an jeden Stand anschließbar
- eine schnelle einfache Handhabung
- Modularer Aufbau passend für Modulwagen
- etc.

Fehlerschaltung T-10

Best.-Nr. 709.210.000

Schnittstelle für Fehlerschaltung T10

Best.-Nr. 709.211.000



Funk-Fernbedienung für T-10

Für die Fehlerschaltung T-10 ist diese Funk-Fernbedienung erhältlich. Diese kann auch zu einem späteren Zeitpunkt ohne Umbau nachgerüstet werden.

Diese Funk-Fernbedienung beinhaltet ein Empfängermodul sowie den Handsender. Über diesen Handsender lassen sich wie an der Fehlerschaltung die Fehler setzen.

Auf Wunsch kann der Handsender für mehrere Empfängermodule aufgerüstet werden.

Funk-Fernbedienung für Fehlerschaltung T-10
(beinhaltet Handsender und Empfängermodul)

Best.-Nr. 709.230.000

Produktbereiche Kapitel 10

Schnittmodelle

**Schnittmodelle sind für die unterschiedlichsten Themenbereiche erhältlich.
Fordern Sie unseren Gesamtkatalog Schnittmodelle an.**

SCHNITTMODELLE

ABS Conti TEVES Mark 2

Best.Nr. 600.000.009



Anlasser mit Vorgelege

Best.Nr. 600.006.501



Anlasser Schubschraubtrieb

Best.Nr. 600.003.001



Common-Rail-Element

Best.Nr. 600.005.911



SCHNITTMODELLE

Pumpe-Düse-Element III

Best.Nr. 600.004.721



VP 44

Best.Nr. 600.004.911



**Schnittmodelle sind für die unterschiedlichsten Themenbereiche erhältlich.
Fordern Sie unseren Gesamtkatalog Schnittmodelle an.**

Produktbereiche Kapitel 11

Demonstrationseinheit Pascal - Druckgerät

Demonstrationseinheit Kompressibilitätsmodell

Demonstrationseinheit Unterdruckeinfluss - Modell

Einfaches hydraulisches System

Einfaches pneumatisches System

GRUNDLAGENMODELLE

Demonstrationseinheit Pascal-Druckgerät

Dieses Tischmodell dient zur Grundlagenvermittlung.

Aufgrund einer pädagogischen Vermittlung wurde dieses Tischmodell bewußt einfach und übersichtlich aufgebaut.

Dieses Tischmodell besteht aus:

- einer Luftpumpe mit Rückschlagventil
- Sicherheits.- und Entlüftungsventil
- Vier Druckmanometer
- Klarsichtbehälter



Pascalsche Gesetz

Luft ist ein Gasgemisch. Gase zeichnen sich dadurch aus, daß die Gasmoleküle nicht in einem festen Verband angeordnet sind, sondern sich frei im Raum bewegen können.

Je größer die "Bewegungsfreiheit" der Gasmoleküle, um so geringer ist der Druck, der auf die umgrenzende Flächen des Gasvolumens ausgeübt wird.

Aufgrund ihrer "Bewegungsfreiheit" lassen sich Gase komprimieren / verdichten. Durch das Komprimieren werden mehr Gasmoleküle in ein vorhandenes Volumen "gedrückt". Es erfolgt ein Druckanstieg. Dieser Druck pflanzt sich dabei in allen Richtungen gleichmäßig fort. Dies ist an der gleichen Druckanzeige aller Manometer (unabhängig von der Meßstelle erkennbar).

Dieser Art der gleichmäßigen Druckausbreitung in einem geschlossenen Volumen wird als das "Pascalsche Gesetz" bezeichnet.

Typische Bauteile der Kfz-Technik, die diesem Druckzusammenhang verwenden:

- Luftdruck im Reifen
- Pneumatische Stellelemente (z. B. pneumatische ZV)
- Bremsanlage

Tischmodell „Pascalsche Gesetz“

Best.Nr. 709.601.000

GRUNDLAGENMODELLE

Demonstrationseinheit Kombressibilitätsmodell

Dieses Tischmodell dient zur Grundlagenvermittlung.

Aufgrund einer pädagogischen Vermittlung wurde dieses Tischmodell bewußt einfach und übersichtlich aufgebaut.

Dieses Tischmodell besteht aus:

- einem Klarsichtzylinder
- Feinmeßmanometer (Durchmesser 160 mm)
- Messinggewichte



Kompressibilität

Allgemeines

Mit dem von Horstmann entwickelten Lehrsystem können die Zusammenhänge von Druck , Fläche und Volumen in Aufbau und Wirkungsweise anschaulich und sicher untersucht werden.

Gesetz von Boyle-Mariotte

Unter der Annahme des „idealen Gases“ und gleichbleibender Gastemperatur, ist das Produkt aus Druck und Volumen immer gleich ($P \times V = \text{konstant}$).

Typische Bauteile der Kfz-Technik, die diesen Druckzusammenhang verwenden:

- Verbrennungsmotor, Raumverkleinerung beim Verdichten
- Kolbenkompressor
- Bremsanlage

Tischmodell „Kompressibilität“

Best.-Nr. 709.602.000

GRUNDLAGENMODELLE

Demonstrationseinheit Unterdruckeinfluss-Modell

Dieses Tischmodell dient zur Grundlagenvermittlung.

Aufgrund einer pädagogischen Vermittlung wurde dieses Tischmodell bewußt einfach und übersichtlich aufgebaut.

Dieses Tischmodell besteht aus:

- verschiedenen Klarsichtzylinder
- elektrischer Federwaage
- Umschaltventile mit Entlüftungsventil



Unterdruckeinfluß

Mit dem von Horstmann entwickelten Lehrsystem können die Zusammenhänge von Druck , Fläche und Volumen in Aufbau und Wirkungsweise anschaulich und sicher untersucht werden.

Gesetz von Boyle-Mariotte

Unter der Annahme des „idealen Gases“ und gleichbleibender Gastemperatur, ist das Produkt aus Druck und Volumen immer gleich ($P \times V = \text{konstant}$). **Qualitative Beziehung zwischen Volumen und Druck**

Wird der Rauminhalt eines abgeschlossenen Gasvolumen (Luft) stetig vergrößert, so wird der Druck der eingeschlossenen Luft immer kleiner.

Fällt der Druck unter den umgebenden Atmosphärendruck, so wird dies als "Untedruck" (gegenüber der Atmosphäre) bezeichnet.

Typische Bauteile der Kfz-Technik, die diesen Druckzusammenhang verwenden:

- Verbrennungsmotor, Raumvergrößerung beim Ansaugen
- Vakuumpumpen

Wirkt die Druckdifferenz zwischen dem Atmosphärendruck und dem abgeschlossenen Gasvolumen auf eine Fläche, so entsteht eine Kraft, die für verschiedene Stellvorgänge genutzt werden kann.

Verwendete Stellglieder:

- Bremskraftverstärker
- Türschließvorrichtung einer Zentralschließanlage

Tischmodell „Unterdruckeinfluß“

Best.-Nr. 709.603.000

GRUNDLAGENMODELLE

Weitere Grundlagen Versuchsmodelle

- Einfaches hydraulisches System
- Einfaches pneumatisches System

Mit diesen Systemen von der Firma Horstmann können weitere Zusammenhänge von Druck , Fläche und Volumen durch eigene Versuchsaufbauten anschaulich und sicher untersucht werden.

Diese beinhalten verschiedene Arbeitszylinder, Ventile, Durchflußmeßer und Druckförderstation (Hydroaggregat).

Typische Bauteile der Kfz-Technik, die diesen Druckzusammenhang verwenden:

- Bremsanlage
- Servolenkung
- Hydraulikpumpen

- Druckluftbremsanlage
- Türbetätigung an Omnibussen

Verwendete Stellglieder:

- Bremskraftverstärker
- Türschließvorrichtung einer Zentralschließanlage

Einfaches pneumatisches System

Best.-Nr. 709.604.000

Einfaches hydraulisches System

Best.-Nr. 709.605.000

Produktbereiche Kapitel 12

Bremsanlage

Netzgeräte

Modulwagen

ZUBEHÖR:

BREMSANLAGE

Der Bremsenkontrollsatz ermöglicht ein Überprüfen der Bremsanlage und kennenlernen der Meßgeräte. u.a.

- Brems Scheibenschlag
- Brems Scheibenstärke

Best.-Nr. 708.301.000



Die Kraftmeßdosen ermöglicht ein messen der Pedalkraft und Spreizkraft bei der Bremsanlage. benötigt u.a. bei

- Bremsanlage
- Versuchsstand Kraft / Wege Übersetzung

Best.-Nr. 708.302.000



Der digitale Bremskraftmesser ermöglicht ein messen der Pedalkraft und Spreizkraft bei der Bremsanlage. benötigt u.a. bei

- Bremsanlage
- Versuchsstand Kraft / Wege Übersetzung

Best.-Nr. 708.303.000



ZUBEHÖR:

NETZGERÄTE

Aufgrund des modularen Aufbaues sind in den Schulungsständen keine Netzgeräte enthalten. Diese Netzgeräte können / müssen zusätzlich nach Notwendigkeit bestellt werden.

Netzgerät 25A / 230 Volt AC auf 12 / 13,8 Volt DC

Dieses Netzgerät mit Längsregelung zeichnet sich durch seine geringe Restwelligkeit aus.

Technische Daten:

Netzanschluß: 230 Volt / 50 Hz
Ausgangsspannung: 13,8 Volt / stabilisiert
Ausgangsstrom: 25 Ampere
Welligkeit: max. 10 mV bei Vollast
Kurzschlußfest
Überhitzungsschutz: das Gerät schaltet bei Überlastung aus

Metallgehäuse mit außenliegenden Kühlkörper.

Größe: 333 x 255 x 210 mm
Gewicht: ca. 12,7 kg

Netzgerät 25A

Best.-Nr. 708.700.000

Netzgerät wie oben beschrieben auf 24 Volt DC stabilisiert

Best.-Nr. 708.700.010

Netzgerät 24V

Netzgerät 40A / 230 Volt AC auf 12 / 13,8 Volt DC

Dieses Netzgerät als Schaltnetzteil zeichnet sich durch sein geringes Gewicht und großer Leistung aus.

Technische Daten:

Netzanschluß: 230 Volt / 50 Hz
Ausgangsspannung: 12 / 13,8 Volt
Ausgangsstrom: 40 Ampere
Kurzschlußfest

Größe: 105 x 180 x 300 mm
Gewicht: ca. 4,61 kg

Netzgerät 40A

Best.-Nr. 708.700.001

MODULWAGEN

Die Modulwägen gibt es in verschiedenen Ausführungen. Je nach Kunden Wunsch und Bedarf gibt es die Variante einseitig oder doppelseitig. Der doppelseitig ausgeführte Modulwagen kann von beiden Seiten mit Modulen bestückt werden.

Zur Aufbewahrung der Module gibt es für beide Ausführungen einen Lagersystemschränk. Dieser ist verschliessbar und bietet ausreichend Platz für die Aufbewahrung der Modulbausteine.

Für besondere Einsatzbereiche bieten wir integrierte Elektro-Einsätze an. Diese sind speziell für die Lagersystemschränke entwickelt worden.

Modulwagen einseitig

Best.Nr. 701.005.000

Lagersystemschränk einseitig

Best.Nr. 701.005.003

Modulwagen doppelseitig

Best.Nr. 701.006.000

Lagersystemschränk doppelseitig

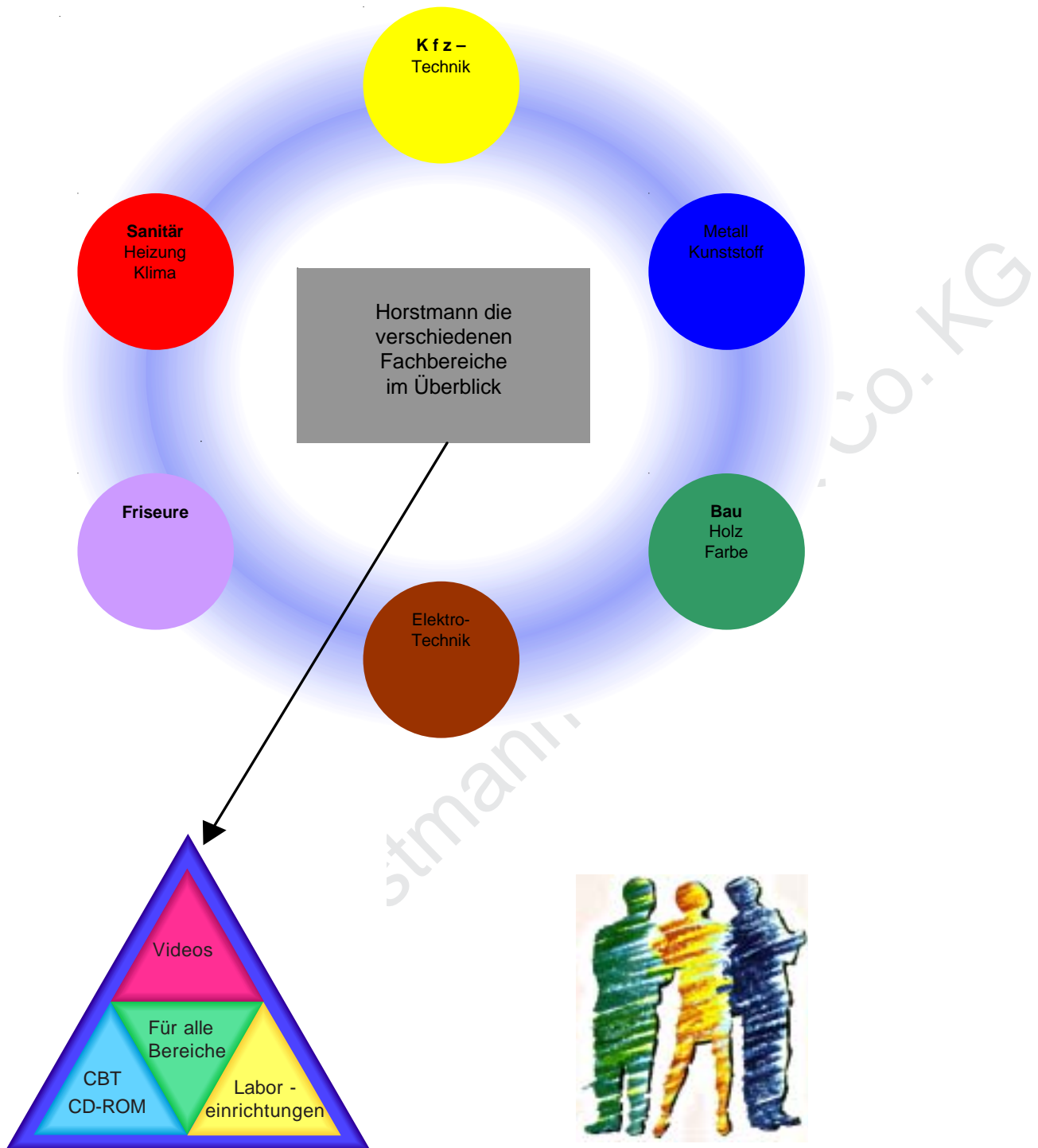
Best.Nr. 701.006.003



**Modulwagen
doppelseitig mit Lagersystem
Abbildung mit Optionen**



**Modulwagen
einseitig mit Lagersystem**



Technische Lehrsysteme für die Aus- und Weiterbildung

Horstmann[®]

Berthold Horstmann GmbH
Hermann-Rapp-Straße 40
74572 Blaufelden
Telefon ++49 (0) 79 53 / 97 89 7-0
Telefax ++49 (0) 79 53 / 84 63
info@horstmann-essen.de
www.horstmann-essen.de