

HV-Freischalttrainer

Hochvolt-Freischalttrainer

Der Hochvolt-Freischalttrainer vermittelt alle notwendigen Schritte, um Hochvoltsysteme sicher außer Betrieb zu nehmen und Fehler gezielt zu diagnostizieren.

www.lucas-nuelle.de

Katalog-Nr. AHV26PT · Kfz-Technik/Hybrid- und Elektrofahrzeuge

REAL EXPERIENCE LEARNING

- DGUV 209-093
- Kompakte Bauform
- 10 integrierte Fehler

Das System

Die voranschreitende Elektrifizierung von Fahrzeugen verändert die moderne Fahrzeugtechnik grundlegend. Der sichere Umgang mit diesen Fahrzeugen und ihren Hochvolt-Systemen ist eine der größten Herausforderungen für Werkstätten. Der Hochvolt-Freischalttrainer bereitet Lernende auf die Praxisanforderungen vor. Lernende schalten Hochvoltsysteme für Instandsetzungsarbeiten sicher außer Betrieb und nehmen sie fachgerecht wieder in Betrieb.

Key Features

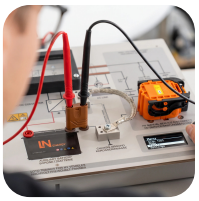


Freischalten von HV-Systemen mit allen gängigen Freischaltvarianten.

Lernende üben alle gängigen HV- und NV-Freischaltvarianten.

Integrierte Fehlersimulation mit 10 werkstattnahen Szenarien

Ermöglicht das Schalten von 10 Fehlern wie zum Beispiel Isolationsfehler, verschweißte Hochvolt Relais, unterbrochene Pilotlinie sowie Störungen der 12-V-Versorgung.



Höchste Sicherheit

Lernende trainieren sichere Abläufe am HV-System, bevor sie diese am realen Fahrzeug anwenden.



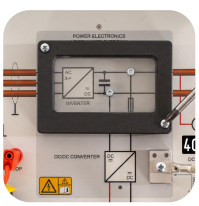
Lockout/Tagout-Vorrichtung mit abschließbarer Sicherheitsbox

Zur Sicherung gegen Wiedereinschalten wird der Smart Key in einer integrierten Sicherheitsbox deponiert und mit einem Vorhängeschloss verriegelt.



Hochvoltmesspunkte für Live-Dead-Live Messung

Inverterabdeckung lösen und Spannungsfreiheit prüfen.



Bedienelemente und Startvorgang wie im echten Fahrzeug

System per Smart Key und Startknopf aktivieren, Vorladeprozess über Status-LEDs verfolgen.



Smart-Relais-Funktion und Schütz-Selbstüberwachung

Simuliert die fahrzeugseitige Eigenüberwachung der Schütze auf Kontaktverschweißung und Ansteuerfehler inklusive Abbruch des Vorladevorgangs vor Erreichen d ...

Untersuchung aktiver und passiver Zwischenkreis-Entladung

Bildet neben der regulären aktiven Schnellentladung auch den Fehlerfall einer passiven Entladung ab, bei dem sich der Kondensator nur zeitverzögert langsam entlädt.

Akustische Warnsignalisierung bei Bedienfehlern

Ein integrierter Buzzer warnt akustisch bei sicherheitswidrigen Handlungen, etwa beim Trennen des MSD oder Öffnen der Pilotlinie unter anliegender Spannung.

Schulung von Entscheidungs- und Handlungskompetenz

Konfrontiert Lernende mit nicht freischaltbaren Systemzuständen zur praktischen Einübung der Entscheidung, wann Arbeiten einzustellen und höh ...

Messung des Potenzialausgleichs an Gehäusekomponenten

Ermöglicht niederohmige Durchgangsmessungen direkt an den Komponenten und die messtechnische Identifikation von Übergangswiderständen über eine fehlerhaf ...

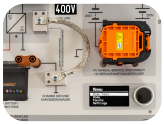
12-V-Bordnetz-Diagnose und Starthilfe-Funktion

Beinhaltet Fehlerzustände wie eine entladene 12-V-Batterie sowie DC/DC-Wandler-Ausfälle und erlaubt praktische Fremdstart-Prozeduren über externe Starthilfe.

Vollständiger Lieferumfang mit Werkzeugen, Zubehör und Lehrmaterialien

Das System beinhaltet neben dem Trainingsgerät einen Zubehör-Transportkoffer, PH2-Schraubendreher, zwei Vorhängeschlösser, eine fehlerhaf ...

Im Detail



Hochvolt-Batterie mit Vorladeschaltung und Relaisüberwachung

Ein echter Servicewartungsstecker trennt die HV-Batterie, während LED-Anzeigen den Status der Hauptschütze visualisieren.



Inverter und Leistungselektronik mit Potenzialausgleich und abnehmbarer Abdeckung

Lernende messen den Potenzialausgleich der Leistungselektronik an praxisnahen Prüfpunkten und bewerten die Korrektheit der Messwerte. Unter der verschraubten Abdeckung liegen Prüfpunkten für das Live-Dead-Live-Verfahren



Niedervolt-Freischaltstellen und weitere Varianten

Lernende trainieren indirekte Freischaltvarianten über den NV-Servicewartungsstecker, die HV-Sicherung und die testergeführte Freischaltung.



Zentrales Steuerungsdisplay mit intuitiver Bedienung

Lernende bedienen den integrierten Diagnosetester, Fehlerschalter und Systemeinstellungen direkt über das eingebaute Steuerungsdisplay.



12 V-System

Lernende beobachten die Spannung des 12V-Bordnetzes in verschiedenen Betriebszuständen inkl. Fehlerschaltung.

Pilotlinie / Hochvolt-Interlock-Schleife (HVIL)

Überwachungsschleife zur Erkennung unterbrochener Steckkontakte mit direkter Auswirkung auf die Schützfreigabe und den Ready-Zustand wie im realen Fahrzeug.

LOTO-Sicherheitsbox

Rote Sicherheitsbox zur sicheren Verwahrung des Smart Keys, verriegelbar mit Vorhängeschloss gemäß der Sicherheitsregel "Gegen Wiedereinschalten sichern"

Digitale DC-Link-Spannungsanzeige

Digitales Voltmeter zur Visualisierung des Spannungsanstiegs bei Vorladung sowie des Spannungsabbaus bei aktiver oder passiver Entladung.

Akustischer Signalgeber (Buzzer)

Akustischer Warntongeber zur Signalisierung unzulässiger Arbeitsschritte und gefährlicher Restspannungszustände.

Optische Warn- und Betriebszustandsanzeigen

LED-Anzeigen für KEY, READY, Schützzustände sowie Warnsymbole für den Fehlerzustand.

Gehäusekomponenten für Potenzialausgleichsprüfung

Reale metallische Gehäuseoberflächen mit Masseanschlüssen zur Überprüfung des niederohmigen Potenzialausgleichs.

Digitale Instrumente

Integriertes Diagnosetool (Scan Tool)

Dient dem Auslesen, Interpretieren und Löschen von Fehlercodes (DTCs).

Die Lernwelt RXLea

Die Lernwelt RXLea ist fester Bestandteil — mit projektorientierten, individuellen Lernpfaden, interaktiven Inhalten und Lernerfolgskontrollen

Zentrale digitale Arbeitsumgebung

Digitale Lernwelt als zentrale Arbeitsumgebung für Lernende mit integrierter Kommunikation zu LN-Hardware.

Projektansatz nach Modell der vollständigen Handlung

Praxisnahes Projektszenario beantwortet das WARUM im Lernprozess.

Interaktive Theoriehintergründe und Lernerfolgskontrolle

Integrierte Versuchs-Anleitungen mit 3D-Ansichten, passgenaue Theoriehintergründe veranschaulicht durch interaktive Animationen bis hin zu XR-Inhalten und Lernerfolgskontrolle helfen bei der Umsetzung

Strukturierte, an das Curriculum angepasste Lernpfade

Klare Struktur durch individuelle und binnendifferenzierte, an das Curriculum angepasste Lernpfade in einem einheitlichen Look-and-feel für alle Projekte.

Integrierbar in bestehendes LMS oder offline

Einfach integrierbar in bestehende Lernplattformen (LMS) dank direktem Streamen über die LTI-Schnittstelle. Alternativ online auf dem LN-LMS oder offline verfügbar.

Verschiedene Sprachen verfügbar

Zahlreiche Sprachen immer enthalten (Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch etc.), weitere auf Anfrage

Verwalten vom Inhalt einfach gemacht

Management-Tools für die Verwaltung der Lernwelt und deren Inhalt für Lehrende verfügbar.

Das RXL-Lernkonzept

Die ideale Kombination aus Hard- und Software

Ideale Kombination aus Hard- und Software

Das integrierte RXL-Lernkonzept ermöglicht eine ganzheitliche Lernerfahrung dank idealer Kombination aus Hard- und Software, die über den reinen Wissenserwerb hinausgeht

Lernen wird zum aktiven, praktischen Prozess

Bei klassischen Lernprozessen mit Zuhören oder Lesen wird viel wieder vergessen. Mit RXL wird das Lernen zu einem aktiven, praktischen Prozess — „Learning by doing“

Digitale virtuelle Welt und Praxis kombiniert

Das Kombinieren von digitaler virtueller Welt, Extended Reality und praxisnaher Realität führt zum optimalen Erfolg

Echte Handlungskompetenzen erwerben

Erwerben von echten Handlungskompetenzen, die dank guten Verständnisses im realen Kontext einfach angewendet werden können

Umfassendes Verständnis gefördert

Integration von kognitiven, praktischen, emotionalen und sozialen Komponenten, um ein umfassendes Verständnis und eine umfassende Entwicklung der Lernenden zu fördern

Problemlösungsfähigkeiten werden gestärkt

Durch aktive Teilnahme werden auch wichtige soziale Kompetenzen wie Teamwork, Kommunikation und Problemlösungsfähigkeiten gestärkt

Das lernen Ihre Auszubildenden

- Hochvoltsysteme fachgerecht freischalten: Lernende wählen situationsabhängig das korrekte Freischaltverfahren (MSD, 12-V-Trennschalter, Cutting Loop, Sicherung oder Scan Tool) aus und führen dieses vorschriftsmäßig durch.
- Systemaufbau und Funktionsweise analysieren: Lernende beschreiben die Interaktion zwischen HV-Batterie, Schützen, Vorladeschaltung, Inverter, Antriebsmotor, DC/DC-Wandler und 12-V-Bordnetz.
- Spannungsfreiheit feststellen: Lernende prüfen das Messgerät vor und nach der Messung (Live-Dead-Live) und verifizieren die Spannungsfreiheit am Inverter.
- Fehlersuche mit dem Diagnosetester durchführen: Lernende lesen Fehlercodes (DTCs) aus, bewerten Live-Systemparameter, lokalisieren Fehlerursachen und löschen Fehlereinträge nach Behebung.
- Lockout/Tagout (LOTO) vorschriftsmäßig umsetzen: Lernende verhindern eine unbefugte Wiederinbetriebnahme durch Verwahrung und Absperrung des Schlüssels in der Sicherheitsbox mittels Vorhängeschlössern.
- Niederohmigkeit des Potenzialausgleichs prüfen: Lernende messen den Potenzialausgleich zwischen Gehäusen und Masseanschluss mit dem Milliohmmeter und identifizieren unzulässige Leitungswiderstände.
- Hochvolt-Interlock (HVIL) prüfen: Lernende lokalisieren Unterbrechungen in der Pilotlinie und untersuchen die daraus resultierende Sicherheitsabschaltung der Hauptschütze.
- Schützfehler und Vorladestörungen bewerten: Lernende analysieren das Systemverhalten bei verschweißten Relaiskontakten sowie abgebrochenen Vorladevorgängen und erkennen das Ausbleiben des Ready-Modus.
- Aktives und passives Entladeverhalten differenzieren: Lernende unterscheiden zwischen regulärer schneller Entladung und fehlerhafter aktiver Entladung mit langsamer passiver Kondensatorentladung über Zeit.
- Isolationsfehler identifizieren: Lernende werten Warnanzeigen und Meldungen der Isolationsüberwachung aus und führen die messtechnische Verifikation mittels Isolationstester durch.
- Störungen im 12-V-Bordnetz diagnostizieren: Lernende untersuchen Fehlerzustände wie zum Beispiel eine tiefenentladene Batterie und führen Fremdstartvorgänge durch
- Handlungsgrenzen nach Qualifikation beurteilen: Lernende erkennen Gefahrensituationen und nicht freischaltbare Fehlerbilder, beurteilen die Grenzen der eigenen Fachkunde und entscheiden über den Arbeitsabbruch sowie die Zuziehung von Spezialisten.
- Prüfmittel und Schutzausrüstung vorschriftsmäßig anwenden: Lernende wählen geeignete PSA (Klasse 0) und normgerechte Messgeräte für Hochvolt- und Potenzialausgleichsmessungen aus.

Aus der Praxis

01

Instandhaltung von Elektro- und Hybridfahrzeugen, HV-Servicetechnik, Fahrzeugdiagnose, Entwicklung von HV-Systemen

Warum Lucas-Nülle

- Innovative Turnkey-Lösungen, um im Alltag Zeit zu gewinnen
- Trendthemen und Grundwissen mit modernen Lernmethoden und innovativen digitalen Lernwelten abgedeckt
- Von Einzelplatzlösungen bis zu schlüsselfertigen Gesamtlaboren aus einer Hand
- 100 % fokussiert auf Bildungslösungen und made in Germany

Technische Daten

Technische Hauptkomponenten	HV Freischalttrainer; Isolationsmessgerät; Milliohmmeter
Anschlussart (Ein- oder Dreiphasig)	einphasig
Platzbedarf / Aufbauart	Tischsystem
Abmessungen	460 × 130 × 300 mm (B × H × T)
Technischer Fokus	Freischaltung von HV-Systemen
Leistungsaufnahme	90 W

Mehr erfahren →
ln.eu/hv-freischalten