

1 687 010 186



BOSCH

de Betriebsanleitung
Zubehörsatz für Fremdinjektoren

es Instrucciones de Funcionamiento
**Juego de accesorios para inyectores
de procedencia ajena**

en Operating instructions
Accessory set for third party injectors

it Istruzioni d'uso
**Kit di accessori per iniettori di altri
produttori**

fr Consignes d'utilisation
Jeu d'accessoires pour injecteurs tiers

sv Bruksanvisning
Tillbehörssats för främmande injektorer

Inhaltsverzeichnis Deutsch	4
Contents English	21
Sommaire Francais	38
Índice Español	55
Indice Italiano	72
Innehallsforteckning pa svenska	89

Inhaltsverzeichnis Deutsch

1.	Verwendete Symbolik	5	5.	Prüfablauf erstellen	13
1.1	In der Dokumentation	5	5.1	Wichtige Hinweise	13
	1.1.1 Warnhinweise – Aufbau und Bedeutung	5	5.2	Grundlagen	13
	1.1.2 Symbole – Benennung und Bedeutung	5	5.2.1	Ansteuerverlauf	13
1.2	Auf dem Produkt	5	5.2.2	Prüfschritte	16
			5.3	Allgemeines	16
2.	Benutzerhinweise	5	5.4	Prüfablaufbeschreibung	16
2.1	Wichtige Hinweise	5	5.4.1	Ansteuerverlauf	17
2.2	Sicherheitshinweise	5	5.4.2	Prüfschritte	18
			5.5	Prüfablauf bearbeiten	18
3.	Produktbeschreibung	6			
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6	6.	Instandhaltung	18
3.2	Voraussetzung	6	6.1	Wartungsintervalle	18
3.3	Lieferumfang	6	6.2	Schlauchleitungen prüfen	18
3.4	Erstinbetriebnahme	6	6.3	O-Ringwechsel an Einspritzkammer 1 682 312 049 (Sonderzubehör)	19
	3.4.1 System-Software installieren	6	6.4	Ersatz- und Verschleißteile	19
	3.4.2 Musterprüfablauf kopieren	6			
3.5	Gerätebeschreibung	7	7.	Außerbetriebnahme	20
	3.5.1 Schlauchleitung 1 680 712 249	7	7.1	Ortswechsel	20
	3.5.2 Schlauchleitung 1 680 712 250	7	7.2	Entsorgung und Verschrottung	20
	3.5.3 Schlauchleitung 1 680 712 312	8	7.2.1	Wassergefährdende Stoffe	20
	3.5.4 Schlauchleitung 1 680 712 253	8	7.2.2	1 687 010 186 und Zubehör	20
	3.5.5 Prüfdruckleitung (Sonderzubehör)	8	7.3	Entsorgung	20
	3.5.6 Einspritzkammer 1 682 312 049 (Sonderzubehör)	9			
	3.5.7 Adapterleitung 1 684 465 545	10	8.	Glossar	20
	3.5.8 Apterleitung 1 684 465 553	10			
3.6	Sonderzubehör	10			
4.	Bedienung	11			
4.1	Inbetriebnahme	11			
4.2	Einschalten	11			
4.3	Vorbereitende Maßnahmen	11			
4.4	Betrieb	12			
4.5	Prüfung	12			

1. Verwendete Symbolik

1.1 In der Dokumentation

1.1.1 Warnhinweise – Aufbau und Bedeutung

Warnhinweise warnen vor Gefahren für den Benutzer oder umstehende Personen. Zusätzlich beschreiben Warnhinweise die Folgen der Gefahr und die Maßnahmen zur Vermeidung. Warnhinweise haben folgenden Aufbau:

Warnsymbol	<p>SIGNALWORT – Art und Quelle der Gefahr! Folgen der Gefahr bei Missachtung der aufgeführten Maßnahmen und Hinweise.</p> <p>➤ Maßnahmen und Hinweise zur Vermeidung der Gefahr.</p>
------------	---

Das Signalwort zeigt die Eintrittswahrscheinlichkeit sowie die Schwere der Gefahr bei Missachtung:

Signalwort	Eintrittswahrscheinlichkeit	Schwere der Gefahr bei Missachtung
GEFAHR	Unmittelbar drohende Gefahr	Tod oder schwere Körperverletzung
WARNUNG	Mögliche drohende Gefahr	Tod oder schwere Körperverletzung
VORSICHT	Mögliche gefährliche Situation	Leichte Körperverletzung

1.1.2 Symbole – Benennung und Bedeutung

Symbol	Benennung	Bedeutung
!	Achtung	Warnt vor möglichen Sachschäden.
i	Information	Anwendungshinweise und andere nützliche Informationen.
1. 2.	Mehrschrittige Handlung	Aus mehreren Schritten bestehende Handlungsaufforderung.
➤	Einschrittige Handlung	Aus einem Schritt bestehende Handlungsaufforderung.
⇨	Zwischenergebnis	Innerhalb einer Handlungsaufforderung wird ein Zwischenergebnis sichtbar.
→	Endergebnis	Am Ende einer Handlungsaufforderung wird das Endergebnis sichtbar.

1.2 Auf dem Produkt

! Alle Warnzeichen auf den Produkten beachten und in lesbarem Zustand halten.

2. Benutzerhinweise

2.1 Wichtige Hinweise

Wichtige Hinweise zur Vereinbarung über Urheberrecht, Haftung und Gewährleistung, über die Benutzergruppe und über die Verpflichtung des Unternehmens finden Sie in der separaten Anleitung "Wichtige Hinweise und Sicherheitshinweise zu Bosch Diesel Test Equipment". Diese sind vor Inbetriebnahme, Anschluss und Bedienung von 1 687 010 186 sorgfältig durchzulesen und zwingend zu beachten.

2.2 Sicherheitshinweise

Alle Sicherheitshinweise finden Sie in der separaten Anleitung "Wichtige Hinweise und Sicherheitshinweise zu Bosch Diesel Test Equipment". Diese sind vor Inbetriebnahme, Anschluss und Bedienung von 1 687 010 186 sorgfältig durchzulesen und zwingend zu beachten.

3. Produktbeschreibung

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieser Zubehörsatz beinhaltet Adaptionszubehör (mechanische Anschlussadaptionen und elektrische Anschlussleitungen) für den Anschluss und die Prüfung der gängigsten PKW-Injektoren von DENSO und Delphi mit dem Prüfsatz CRI 846 (1 687 001 846) oder Prüfsatz CRI 846H (1 687 002 846). Prüfsatz CRI 846 und CRI 846H wird nachstehend als Prüfsatz CRI benannt.

Zusätzlich zum Adaptionszubehör ist im Lieferumfang die CD "EP-Software" 1 687 000 956 enthalten. Diese CD beinhaltet die aktuelle Versionen der System-Software (EPS 944 und EPS 945) und Musterprüfabläufe für Delphi und DENSO Common Rail Injektoren. Diese Musterprüfabläufe enthalten von Robert Bosch GmbH vordefinierte Prüfschritte ohne Angaben von Sollwerten und Toleranzen für die Einspritz- und Rücklaufmengen. Diese Angaben müssen vom Prüfer selbst ermittelt oder aus Datenblättern übernommen und in die Prüfschritte nachgetragen werden.

Alle Injektoren die keine Bosch-Injektoren sind werden nachfolgend in dieser Anleitung als Fremdinjektoren genannt.

3.2 Voraussetzung

- Prüfsatz CRI mit verstellbarem Verteilerrail (siehe Sonderzubehör).
- Prüfdruckleitung (siehe Sonderzubehör).
- Gute Kenntnisse in der Arbeitsweise von Injektoren und in der Handhabung und Erstellung von Prüfabläufen mit der System-Software EPS 945.

3.3 Lieferumfang


Bezeichnung	Bestellnummer
Schlauchleitung mit Schlauchschelle (6 Stück) ¹⁾	1 680 712 249
Schlauchleitung mit Federklammer (6 Stück) ¹⁾	1 680 712 250
Schlauchleitung mit Flachdichtring (6 Stück) ²⁾	1 680 712 253
Schlauchleitung (6 Stück)	1 680 712 312
Adapterleitung für Delphi-Injektoren (6 Stück)	1 684 465 545
Adapterleitung für DENSO-Injektoren (6 Stück)	1 684 465 553
CD "EP-Software"	1 687 000 956

¹⁾ Im Lieferumfang vom Teilesatz 1 687 016 046 enthalten.

²⁾ Im Lieferumfang vom Teilesatz 1 687 016 055 enthalten.


3.4 Erstinbetriebnahme

3.4.1 System-Software installieren

 Prüfvoraussetzung für Fremdinjektoren ist die System-Software EPS 945 Version 3.45 oder höher. Installieren Sie die aktuelle System-Software EPS 945 auf dem PC vom EPS 708 oder EPS 815. Die Installation der System-Software EPS 945 ist in der EPS 945 Programmbeschreibung (1 689 989 099) beschrieben.

3.4.2 Musterprüfablauf kopieren

Bevor Sie die Musterprüfabläufe für die Prüfung bearbeiten können, müssen Sie diese zuerst auf den PC kopieren.

 Beachten Sie dazu auch das Kapitel "Datensicherung" in der EPS 945 Onlinehilfe.

1. CD "EP-Software" in das CD/DVD-Laufwerk einlegen.
2. System-Software EPS 945 starten.
3. Im Dialogfenster "**Hauptmenü**" Menü "**Konfiguration >> System**" wählen.
4. Menüpunkt **Datensicherung** wählen.
5. Im Feld "**Auswahl des Zielorts**" Laufwerk **D:\ (CD-ROM)** wählen.

⇒ Im Feld "**Zielort Komponenten**" werden folgende Musterprüfabläufe angezeigt:

```
095000-0xx
095000-xxx
095000-yxx
095000xxxx
EJxxxxxxxx
```

6. Die oben erwähnten Musterprüfabläufe anwählen.
7. Mit <F5> Musterprüfabläufe in die Datenbank laden.
⇒ Ein Dialogfenster "**Achtung**" erscheint mit Hinweis: `Daten werden geladen. Bitte warten...`
8. Dialogfenster "**Datensicherung**" mit <F12> verlassen.

→ Die Musterprüfabläufe stehen für die weitere Bearbeitung in der lokalen Datenbank zur Verfügung.

3.5 Gerätebeschreibung

3.5.1 Schlauchleitung 1 680 712 249

Für Injektoren mit Schlauchstutzenverbindung (Delphi).

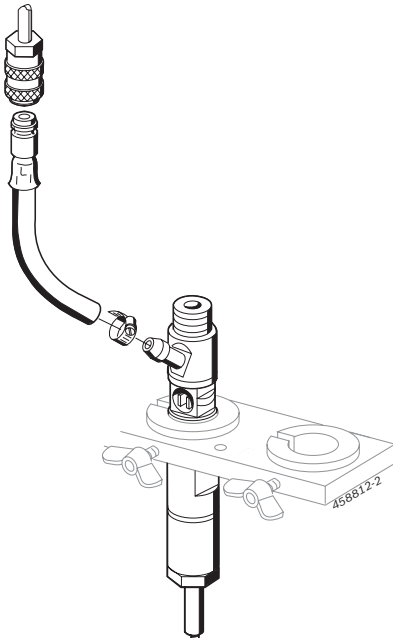


Fig. 1: Schlauchleitung 1 680 712 249

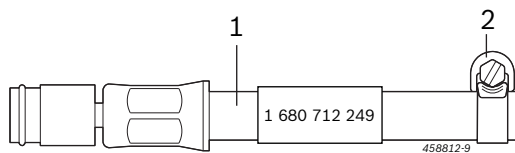


Fig. 2: Schlauchleitung 1 680 712 249

- 1 Schlauchleitung 1 680 712 249
- 2 Schlauchschelle 1 681 314 073

Anschluss:

1. Schlauchleitung 1 680 712 249 über den Schlauchstutzen stülpen.
2. Schlauchschelle anziehen.
3. Schlauchleitung 1 680 712 249 mit Schlauchleitung für die Rücklaufmenge verbinden.

3.5.2 Schlauchleitung 1 680 712 250

Für Injektoren mit Sacklochverbindung (Delphi).

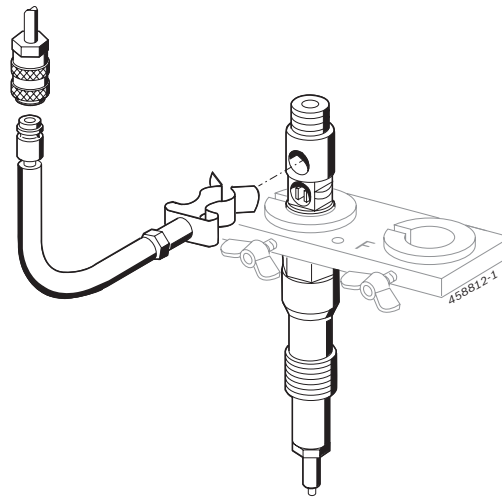


Fig. 3: Schlauchleitung 1 680 712 250 mit Federklammer

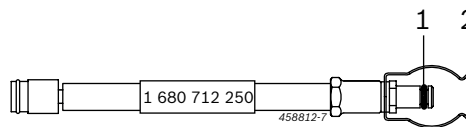


Fig. 4: Schlauchleitung 1 680 712 250

- 1 O-Ring 1 680 210 129 (Ø4 x 1,5)
- 2 Federklammer

Anschluss:

1. Schlauchleitung 1 680 712 250 in die Rücklaufbohrung des Injektors stecken. Die Federklammer sichert den Schlauch.
2. Schlauchleitung 1 680 712 250 mit Schlauchleitung für die Rücklaufmenge verbinden.

3.5.3 Schlauchleitung 1 680 712 312

Für Injektoren mit Steckverbindung (DENSO).

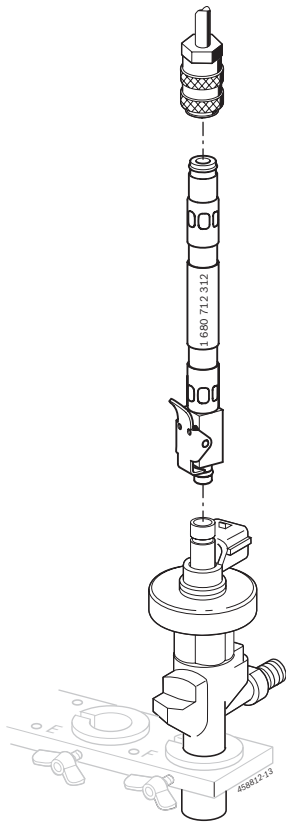


Fig. 5: Schlauchleitung 1 680 712 312

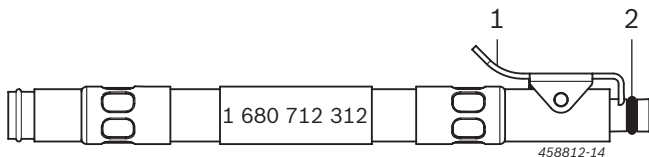


Fig. 6: Schlauchleitung 1 680 712 312

- 1 Hebel für die Schlauchsicherung
- 2 O-Ring 1 680 210 129 (Ø4 x 1,5)

Anschluss:

1. Hebel (Pos. 1) drücken.
2. Schlauchleitung 1 680 712 312 in den Rücklauf des Injektors stecken.
3. Hebel (Pos. 1) loslassen. Die Schlauchsicherung muss in die Nut des Rücklaufanschlusses einrasten.
4. Schlauchleitung 1 680 712 312 mit Schlauchleitung für die Rücklaufmenge verbinden.

3.5.4 Schlauchleitung 1 680 712 253

Für Injektoren mit Schraubverbindung M8x1 (DENSO).

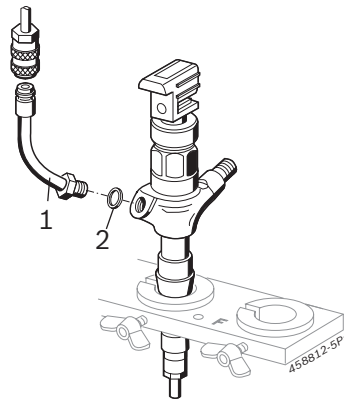


Fig. 7: Schlauchleitung 1 680 712 253

- 1 Schlauchleitung 1 680 712 253
- 2 Kupferflachdichtring A 8 x 11

Anschluss:

1. Schlauchleitung 1 680 712 253 mit Flachdichtring in die Rücklaufbohrung des Injektors einschrauben und festziehen.
2. Schlauchleitung 1 680 712 253 mit Schlauchleitung für die Rücklaufmenge verbinden.

3.5.5 Prüfdruckleitung (Sonderzubehör)

Die Prüfdruckleitungen (Sonderzubehör) verbinden die Injektoren mit dem Verteilerrail vom Prüfsatz CRI.



Warnung-Verbrennungsgefahr!

Heiße Oberfläche an den Prüfdruckleitungen kann zu schweren Verbrennungen an den Händen führen.

- Vor dem Entfernen der Prüfdruckleitungen, die Prüfdruckleitungen abkühlen lassen.
- Schutzhandschuhe anziehen.

🔧 Verwenden Sie für den Anschluss von Injektoren mit Anschlussgewinde M12x1,5 am Hochdruckanschluss die Prüfdruckleitungen aus dem Prüfsatz CRI.

🔧 Der Umgang mit Prüfdruckleitungen ist in der separaten Anleitung "Prüfdruckleitung für EFEP ... / EPS ..." Bestellnummer: 1 689 979 929 beschrieben.

3.5.6 Einspritzkammer 1 682 312 049 (Sonderzubehör)



Warnung-Verbrennungsgefahr

Heiße Oberfläche an der Einspritzkammer kann zu schweren Verbrennungen an den Händen führen.

- Vor dem Entfernen der Einspritzkammer, Schutzhandschuhe anziehen.

Die Einspritzkammer kann Injektoren mit folgenden Abmessungen aufnehmen:

Bezeichnung	Abmessung
Düsenspannmutter	Ø17 mm
Düse	Ø7 mm

Bedienung:

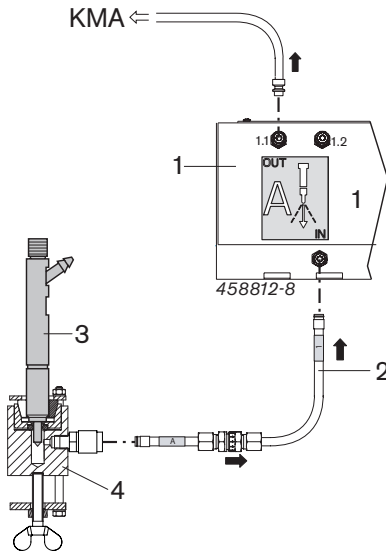


Fig. 8: Einspritzkammeranschluss

- 1 Wärmetauscher
- 2 Schlauchleitung für die Einspritzmenge
- 3 Injektor
- 4 Einspritzkammer 1 682 312 049

Die Einspritzkammer (Pos. 4) wird für die Mengenummessung über die Einspritzdüse des Injektors (Pos. 3) gestülpt und festgespannt. Über eine Schlauchleitung (Pos. 2) wird die Einspritzkammer mit dem Wärmetauscher (Pos. 1) verbunden.

Die Schlauchleitungen für die Einspritzmenge (Pos. 2) ist im Lieferumfang vom Prüfsatz CRI enthalten.

Die Anschlussfolge der Schlauchleitungen ist in der Betriebsanleitung vom Prüfsatz CRI beschrieben und ist zwingend zu beachten.

Während der Prüfung spritzt der Injektor in die Einspritzkammer ein. Das dabei eingespritzte Prüföl fließt über eine Schlauchleitung in den Wärmetauscher. Im Wärmetauscher wird das Prüföl heruntergekühlt und fließt danach zur Mengenummessung in die KMA-Messeinrichtung.

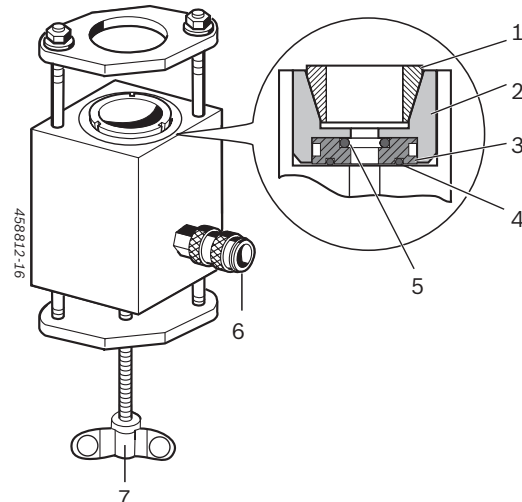


Fig. 9: Einspritzkammer 1 682 312 049

- 1 Spannrings 17 mm
- 2 Spannringesatz
- 3 O-Ringensatz
- 4 O-Ring Ø18 x 2 mm
- 5 O-Ring Ø7 x 4 mm
- 6 Schnellkupplung
- 7 Spannschraube

! Vor Verwendung der Einspritzkammer beide O-Ringe (siehe Fig. 9, Pos. 4 und 5) auf Beschädigungen prüfen. Beschädigte O-Ringe sofort ersetzen (siehe Kapitel Instandhaltung).

1. Spannrings (Pos. 1) lösen durch Drehen der Spannschraube (Pos. 7) entgegen dem Uhrzeigersinn.
2. Einspritzkammer bis zum Anschlag über die Einspritzdüse des Injektors schieben.
3. Einspritzkammer spannen durch Drehen der Spannschraube (Pos. 7) im Uhrzeigersinn.

3.5.7 Adapterleitung 1 684 465 545

Adapterleitung für den elektrischen Anschluss von Delphi-Injektoren.

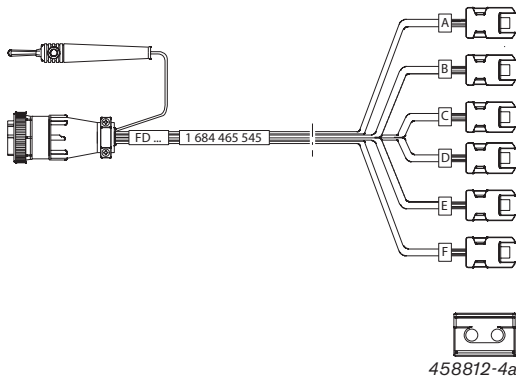


Fig. 10: Adapterleitung 1 684 465 545

3.5.8 Adapterleitung 1 684 465 553

Adapterleitung für den elektrischen Anschluss von Injektoren (z. B. DENSO) mit flachen Stiftkontakten (siehe Fig. 12).

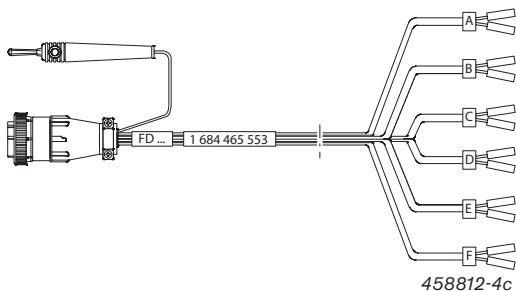


Fig. 11: Adapterleitung 1 684 465 553

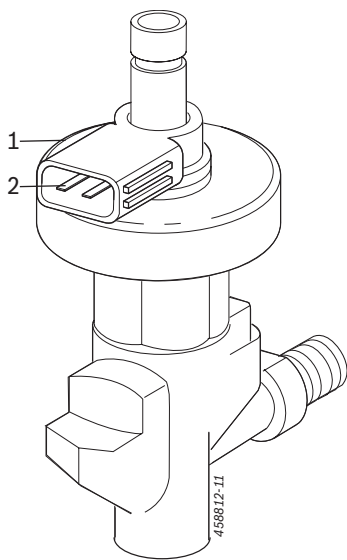


Fig. 12: Injektorstecker

- 1 Injektor
- 2 Stiftkontakt (flach)

3.6 Sonderzubehör

Einspritzkammer-Set 1 685 438 631

Beinhaltet sechs Einspritzkammern 1 682 312 049.

Prüfdruckleitung (180 MPa) 1 687 010 185

Beinhaltet sechs Prüfdruckleitungen 1 680 750 112 mit Anschlussgewinde M14x1,5 - M14x1,5 für Prüfdruck bis 180 MPa.

Prüfdruckleitung (250 MPa) 1 687 016 065

Beinhaltet sechs Prüfdruckleitungen 1 680 750 125 mit Anschlussgewinde M14x1,5 - M16x1,5 für Prüfdruck bis 250 MPa.

Nachrüstsatz Schwenkvorrichtung

Mit dem Nachrüstsatz Schwenkvorrichtung 1 688 120 174 wird die Aufspannvorrichtung des Prüfsatzes CRI 1 687 001 846 mit einem verstellbarem Verteilerrail ausgerüstet.

4. Bedienung

4.1 Inbetriebnahme

- Prüfsatz CRI in Betrieb nehmen (siehe dazu Kapitel "Inbetriebnahme" in der Betriebsanleitung vom Prüfsatz CRI).

4.2 Einschalten

1. EPS am Hauptschalter einschalten.
2. Spannungs-Konstanter am Netzschalter einschalten.
3. Spannung am Spannungs-Konstanter einstellen: 14 Volt.
4. Spannung am Spannungs-Konstanter freigeben.
5. System-Software EPS 945-PE/VE/CR starten.
 - ⇨ Software führt eine Initialisierung durch und die Statusanzeigen leuchten grün auf.
6. EPS Umrichter und Prüfölpumpe am EPS-Bedienteil einschalten.
7. Reglerfreigabe erteilen.
8. Prüföhlheizung einschalten.

➔ EPS und Prüfsatz CRI sind für die Injektorprüfung betriebsbereit.

4.3 Vorbereitende Maßnahmen

! Beschädigte und korrodierte Injektoren für die Prüfung nicht aufspannen.

i Nur gereinigte Injektoren für die Prüfung aufspannen. Injektoren im Bereich der Einspritzdüse und Düsenspannmutter reinigen.

i Die detaillierte Beschreibung zur Aufspannung und der elektrische sowie der hydraulische Anschluss von Injektoren ist in Kapitel "Vorbereitung zur Prüfung" in der Betriebsanleitung vom Prüfsatz CRI beschrieben.

! Die Anschlussfolge der Schlauchleitungen für die Rücklauf- und für die Einspritzmenge beim Anschließen beachten (siehe dazu das Kapitel "Vorbereitung zur Prüfung" in der Betriebsanleitung vom Prüfsatz CRI).

1. Injektoren für die Prüfung aufspannen.
 - Injektoren in den passenden Aufnehmer einsetzen.
 - Mit Prüfdruckleitungen den Hochdruckzulauf der Injektoren mit dem Verteilerrail verbinden.
 - Injektoren im Aufnehmer durch Anziehen der Flügelschraube festspannen.
2. Freie Hochdruckausgänge am Verteilerrail verschließen.
3. Einspritzkammer für Fremdinjektoren anbringen und anschließen.
4. Injektorrücklauf anschließen (Flussrichtung der Schlauchleitungen beachten).
5. Injektoren elektrisch anschließen.

i Bei einigen DENSO-Injektoren (z. B. 23670-30040) ist der Anschluss der mitgelieferten Adapterleitung 1 684 463 553 gar nicht oder nur schlecht möglich. In so einem Fall, kann als Zwischenadapter eine Adapterleitung von DENSO eingesetzt werden. Diese Adapterleitung von DENSO ist ein DENSO-Ersatzteil und muss für die Prüfung solcher Injektoren besorgt werden.

4.4 Betrieb



Warnung - Verletzungsgefahr durch austretendes Prüföl oder durch wegfliegende Teile!

Bei nicht ordnungsgemäßem hydraulischen Anschluss der Prüfausrüstung und des Prüföls, kann beim Starten der Prüfung Prüföl unter hohem Druck austreten oder Bauteile der Prüfausrüstung bersten. Dadurch kann es zu Verletzungen oder zu Sachschäden kommen.

- Vor dem Einschalten prüfen, ob alle Schlauchleitungen an der Prüfausrüstung und am Prüföls ordnungsgemäß angeschlossen sind.
- Spritzschutzgehäuse erst öffnen, wenn der Antrieb des EPS stillsteht
- Undichte und defekte Schlauchleitungen austauschen.

i Die Erstellung von Prüfbläufen ist in Kapitel "Prüfablauf erstellen" beschrieben.

1. In der System-Software im Dialogfenster "**Komponentenauswahl**" den gewünschten Prüföls aufrufen.
2. Messbild aufrufen.
3. Prüfschritt "**1**" auswählen.
4. Erforderliche Batteriespannung am Spannungs-Konstanter nachregeln.
5. Im Auswahlm Menü "**Messfunktionen**" Menüpunkt **Einstellungen** aufrufen.
6. Alle angeschlossene Kanäle im Feld **Injektor** aktivieren.
7. Im Feld **Seriennummer** die Seriennummer der Injektoren eintragen und mit <F12> Auswahl speichern und Menüpunkt verlassen.
8. Im Auswahlm Menü "**Messfunktionen**" Funktion **Automatik Ein/Aus** aktivieren.
 - ⇨ Das Automatiksymbol blinkt in der Betriebszustandsanzeige.
9. Prüfung starten mit <F8>.
10. Zulaufdruck für die Hochdruckpumpe einstellen.

➔ Injektoren und Prüfsystem sind für die Prüfung betriebsbereit.

4.5 Prüfung

! Injektoren mit zu hoher Rücklaufmenge austauschen oder entfernen, ansonsten können die Messwerte der anderen Injektoren verfälscht werden.

Nach Start der Prüfung und bei eingeschalteter Automatik startet nach Erreichen der vorgegebenen Sollwerte die Warte- bzw. die Messzeit. Nach Ablauf der Zeiten wechselt die Software automatisch in den nächsten Prüfschritt und speichert dabei die Messergebnisse für das Messprotokoll ab.

Im Prüfschritt "Dichtheitsprüfung" regelt der Prüfstand auf die Drehzahl "0 min⁻¹" ab. Danach muss die Einspritzkammer von den Injektoren entfernt und die Prüfung mit <F8> fortgefahren werden. Nach Erreichen des Sollwertes und nach Beendigung der Wartezeit regelt der Prüfstand auf die Drehzahl "0 min⁻¹" erneut ab. Das Dialogfenster "Einstellungen" für die Injektorbeurteilung erscheint. Nach der Beurteilung, Einspritzkammern wieder anbringen und die Prüfung fortfahren mit <F8>. Der nächste Prüfschritt wird angefahren.

Bei undichten Injektoren, die Prüfung abbrechen und die undichten Injektoren hydraulisch vom Verteilerrail entfernen. Hochdruckausgang am Verteilerrail verschließen. Danach in der System-Software im Dialogfenster Einstellungen und im Feld "Injektor" die undichten Injektoren deaktivieren. Prüfung fortfahren mit <F8>. Nach Beendigung des letzten Prüfschritt es regelt der Prüfstand automatisch auf die Drehzahl "0 min⁻¹" ab. Mit <F12> kann das Prüfprotokoll aufgerufen werden.

5. Prüfablauf erstellen

5.1 Wichtige Hinweise



Für die Richtigkeit und Sachgemäßheit der vom Anwender vorgegebenen Ansteuerdaten und Prüfwerte bei Fremdinjektoren (Injektoren anderer Hersteller als der Robert Bosch GmbH) ist der Anwender alleine verantwortlich. Ebenso ist die sachgemäße Prüfung von Fremdinjektoren vom Anwender in eigener Verantwortung sicherzustellen. Die Robert Bosch GmbH übernimmt keine Gewährleistung und keine Haftung für Schäden, Aufwendungen und sonstige Folgen, die durch eine unrichtige und/oder unsachgemäße Vorgabe von Ansteuerdaten und Prüfwerten und/oder eine unsachgemäße Prüfung von Fremdinjektoren durch den Anwender entstehen.

i Die Leistungsdaten (Antriebsleistung, maximale Durchflussmengen usw.) des gesamten Prüfsystemes (EPS, KMA und CRI) bei der Prüfschrittprogrammierung beachten.

i Die Reproduzierbarkeit (Wiederholgenauigkeit) von Messergebnissen kann nur erzielt werden, wenn zu jeder neuen Injektorprüfung der gleiche Prüfaufbau und die gleichen Prüfbedingungen (z. B. Prüftemperaturen, Zeitabläufe usw.) eingehalten werden.

5.2 Grundlagen

5.2.1 Ansteuerverlauf

Ein Ansteuerverlauf besteht aus vier Phasen:

- Boosterphase
- Anzugsphase
- Haltephase
- Abschaltphase

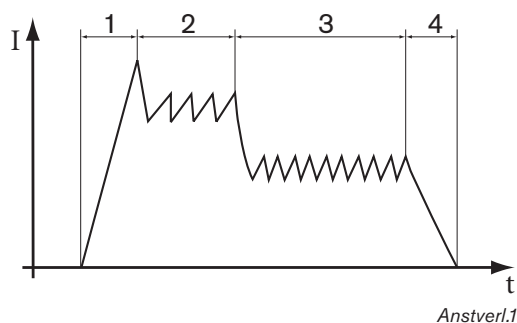


Fig. 13: Ansteuerverlauf pro Einspritzung

- 1 Boosterphase
- 2 Anzugsphase
- 3 Haltephase
- 4 Abschaltphase

Phasenbeschreibung

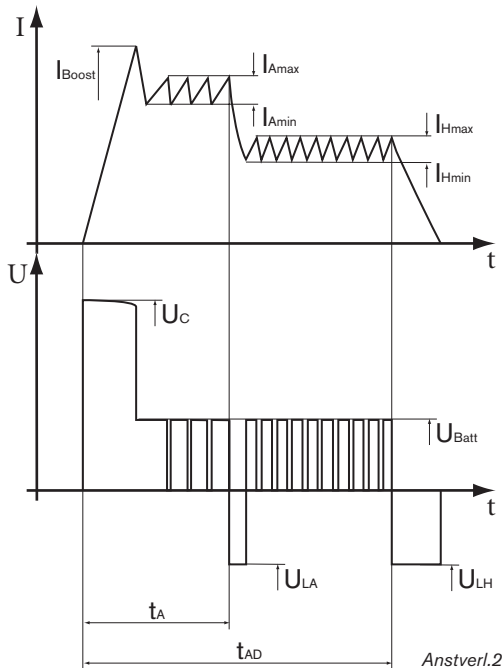


Fig. 14: Strom-Spannungsverlauf

Boosterphase

In der Boosterphase, auch Öffnungsphase genannt, liegt die vordefinierte Kondensatorspannung U_C am Magnetventil des Injektors an. Die Kondensatorspannung U_C wird in der Ansteuerelektronik vom Prüfsatz CRI 846 erzeugt und kann um ein Vielfaches höher sein als die Batteriespannung U_{Batt} . Durch die Kondensatorspannung U_C steigt der Strom in der Spule des Magnetventils steil an, bis der vordefinierte Sollwert I_{Boost} erreicht ist.

Mit der Boosterphase wird eine geringe Toleranz und eine hohe Wiederholgenauigkeit der Einspritzmenge erzielt.

Anzugsphase

Nach Erreichen des Sollwertes I_{Boost} , versorgt die Ansteuerelektronik das Magnetventil des Injektors mit der Batteriespannung U_{Batt} . Durch Taktung der Batteriespannung U_{Batt} wird der Strom zwischen I_{Amin} und I_{Amax} in der Spule des Magnetventils geregelt bis die Anzugszeit t_A erreicht ist. Die durch das Magnetventil erzeugte Magnetkraft zieht den Magnetanker im Injektor an und die Düsenadel wird aus ihrem Dichtsitz angehoben. Die Einspritzung beginnt.

Haltephase

In der Haltephase wird der Strom in der Spule des Magnetventils zunächst durch eine vordefinierte negative Löschspannung U_{LA} auf I_{Hmin} abgesenkt. Anschließend regelt die Ansteuerelektronik den Strom mit getakteter Batteriespannung U_{Batt} zwischen I_{Hmin} und I_{Hmax} bis die vordefinierte Ansteuerdauer t_{AD} erreicht ist.

Die Ansteuerdauer (t_{AD}) des Injektors wird in jedem einzelnen Prüfschritt festgelegt.

Durch die Absenkung (Löschung) auf Haltestrom I_H verringert sich die Verlustleistung in der Ansteuerelektronik und im Injektor. In den Löschphasen wird Energie freigegeben. Diese Energie wird in den Kondensatorspannungsspeicher für die nächste Boosterphase zugeführt.

Abschaltphase

In der Abschaltphase wird der Strom in der Spule des Magnetventils durch eine vordefinierte negative Löschspannung U_{LH} auf 0 Ampere abgesenkt. Das Magnetventil im Injektor wird abgeschaltet und die Düsenadel senkt sich wieder in ihren Dichtsitz. Die Einspritzung ist beendet. Durch die Löschung des Stromes wird ebenfalls Energie freigegeben, die in den Kondensatorspannungsspeicher für die nächste Boosterphase zugeführt wird.

Eingabemaske

Prüfadapter (Pos. 1)

Eingabefeld für prüfungsrelevante Prüfadapter (falls vorhanden).

Prüfdruckleitung (Pos. 2)

Eingabefeld für prüfungsrelevante Prüfdruckleitungen.

Maximal mögliche Anzahl von Injektoren pro Aufspannung (Pos. 3)

Eingabefeld für maximal sechs Injektoren. Die Anzahl der Injektoren beschränkt sich durch die maximale Fördermenge der Common Rail Pumpe des Prüfsatzes. Bei Nichtbeachtung kommt es zur Unterversorgung der Injektoren, dass zu Fehlmessungen führen kann.

Anzugszeit t_A (Pos. 4)

Einstellbereich: 100 – 500 μ s

Anzugsstrom I_A (Pos. 5)

Die Bandbreite, also die untere Stromgrenze I_{Amin} und die obere Stromgrenze I_{Amax} , in der die Stromregelung erfolgen soll, legt sich fest aus dem Sollwert des Anzugsstromes und der Toleranzbreite.

Einstellbereich:

Anzugsstrom :2 - 21 Ampere¹⁾

Toleranzbreite :0,5 - 2,5 Ampere¹⁾

¹⁾Die Eingabe erfolgt nur in 0,25 Ampere Schritten.

Batteriespannung U_{Batt} (Pos. 6)

Versorgungsspannung für die Injektoren.

Einstellbereich: 14 – 28 Volt

Kondensatorspannung U_c (Pos. 7)

Die Kondensatorspannung beeinflusst die Anstiegs- geschwindigkeit des Booststromes.

Einstellbereich: 30 – 60 Volt

Booststrom I_{Boost} (Pos. 8)

Einstellbereich: 5 - 25 Ampere¹⁾

¹⁾Die Eingabe erfolgt nur in 0,25 Ampere Schritten.

Minimale Haltezeit t_{Hmin} (Pos. 9)

Einstellbereich: 30 – 100 μ s

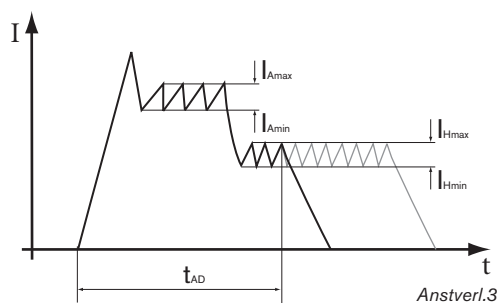
Abschaltmodus (Pos. 10)

Fig. 15: Abschaltung über Haltestrom

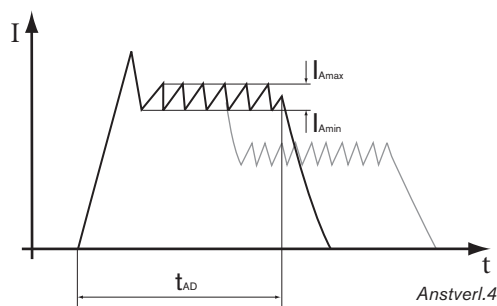


Fig. 16: Abschaltung über Anzugsstrom

- Modus 0:
Die Abschaltung (Löschung) erfolgt immer über den Haltestrom (I_H).

Modus für die jüngere Injektorgenerationen.

- Modus 1:
Wenn die Ansteuerdauer (t_{AD}) größer ist als die Anzugszeit (t_A) + minimale Haltezeit (t_{Hmin}) dann erfolgt die Abschaltung über den Haltestrom (I_H).

Oder:

Wenn die Ansteuerdauer (t_{AD}) kleiner ist als die Anzugszeit (t_A) + minimale Haltezeit (t_{Hmin}) dann erfolgt die Abschaltung über den Anzugsstrom (I_A).

Modus für die älteren Injektorgenerationen.

Haltestrom I_H (Pos. 11)

Die Bandbreite, also die untere Stromgrenze I_{Hmin} und die obere Stromgrenze I_{Hmax} , in der die Stromregelung erfolgen soll, legt sich fest aus dem Sollwert des Haltestromes und der Toleranzbreite.

Einstellbereich:

Haltestrom: 2 – 17 Ampere¹⁾

Toleranzbreite: 0,5 – 2,5 Ampere¹⁾

¹⁾Die Eingabe erfolgt nur in 0,25 Ampere Schritten.

Löschspannung U_{LA} (Pos. 12)

Auswahlmöglichkeiten für die Absenkung (Löschung) des Anzugstromes in der Anzugsphase. Folgende zwei Möglichkeiten stehen zur Auswahl:

- Standard:
Schnelle Löschung durch eine Negativspannung. Die Negativspannung errechnet sich aus:
 $-(U_C - U_{Batt} + 2 \text{ Volt})$.
- Freilauf:
Langsame Löschung erfolgt durch eine definierte Negativspannung von - 1 Volt.

Löschspannung U_{LH} (Pos. 13)

Auswahlmöglichkeiten für die Absenkung (Löschung) des Haltestromes in der Abschaltphase. Folgende zwei Möglichkeiten stehen zur Auswahl:

- Standard:
Schnelle Löschung durch eine Negativspannung. Die Negativspannung ergibt sich aus:
 $-(U_C - U_{Batt} + 2 \text{ Volt})$.
- Schnelllöschung:
Sehr schnelle Löschung durch eine Negativspannung. Die Negativspannung ergibt sich aus: $-(U_C + 2 \text{ Volt})$.

5.2.2 Prüfschritte**Prüfschritt 1 "Start up"**

Langsamer Anstieg der Pumpendrehzahl zur Prüfung vom korrekten Aufbau und Anschluss der Prüfausrüstung und der Injektoren.

Prüfschritt 2 "Clean run Injector"

Anstieg auf die Prüfdrehzahl 1000 min⁻¹ zur Spülung der Injektoren bei langer Ansteuerdauer und niedrigem Raildruck.

Prüfschritt 3 "Leak test Injector"

Prüfschritt zur visuellen Prüfung von Injektoren auf Gehäuserisse bei maximalen Nenndruck des Injektors und nicht angesteuerten Magnetventile. Die Geschwindigkeit des Druckanstiegs im Rail ist abhängig von der Wartezeit.

Prüfschritt 4 "Conditioning Testbench"

Bei hoher Prüfdrehzahl, maximaler Ansteuerdauer und maximalen Nenndruck des Injektors wird der Prüfstand auf Betriebstemperatur gefahren und gleichzeitig die Injektoren entlüftet

Prüfschritt 5 "Warm up Testbench"

Prüfstand wird mit der Prüfdrehzahl auf Betriebstemperatur gefahren bis der Sollwert von der Regelstelle "Zulauftemperatur" erreicht ist.

Prüfschritt 6 "Stabilizing Injektor"

Durchwärmen der Injektoren mit vorgegebener Zulauf-temperatur.

Prüfschritt 7 "Conditioning for VL Point"

Konditionierung der Injektoren für den Prüfpunkt "Volllast (VL)" mit gleichen Sollwertvorgaben (Drehzahl, Ansteuerdauer, Raildruck) wie im Prüfpunkt selbst.

Prüfschritt 8 "Measure Point VL!"

Mengenmessung des Prüfpunktes "Volllast".

Prüfschritt 9 "Conditioning EM Point"

Konditionierung der Injektoren für den Prüfpunkt "Emmission (EM/Teillast)" mit gleichen Sollwertvorgaben (Drehzahl, Ansteuerdauer, Raildruck) wie im Prüfpunkt selbst.

Prüfschritt 10 "Measure EM Point"

Mengenmessung des Prüfpunktes "Emmission".

Prüfschritt 11 "Conditioning for LL Point"

Konditionierung der Injektoren für den Prüfpunkt "Leerlauf (LL)" mit gleichen Sollwertvorgaben (Drehzahl, Ansteuerdauer, Raildruck) wie im Prüfpunkt selbst.

Prüfschritt 12 "Measure Point LL"

Mengenmessung des Prüfpunktes "Leerlauf".

Prüfschritt 13 "Conditioning for VE Point"

Konditionierung der Injektoren für den Prüfpunkt "Voreinspritzung (VE)" mit gleichen Sollwertvorgaben (Drehzahl, Ansteuerdauer, Raildruck) wie im Prüfpunkt selbst.

Prüfschritt 14 "Measure Point VE"

Mengenmessung des Prüfpunktes "Voreinspritzung".

5.3 Allgemeines

Auf der CD "EP-Software" (Lieferumfang) sind Musterprüfabläufe für DENSO und für Delphi PKW-Injektoren enthalten. Für die Weiterverwendung dieser Musterprüfabläufe müssen diese zuvor in die Datenbank kopiert werden (siehe dazu Kapitel 3.4.2).

- ! Die Musterprüfabläufe sind ausgelegt für PKW-Injektoren mit einem maximalen Nenndruck von 140 MPa.

Folgende Musterprüfabläufe stehen für die Prüfung von Fremdinjektoren zur Verfügung und beinhalten vordefinierte Ansteuerparameter und Prüfschritte:

Typ-Teile-Nr.	Verwendung
095000-0xx	Prüfablauf für DENSO-Injektoren mit Spulenwiderstand >2,5 Ohm
095000-xxx	Prüfablauf für DENSO-Injektoren mit Spulenwiderstand 1,6 - 2,5 Ohm
095000-yxx	Prüfablauf für DENSO-Injektoren mit Spulenwiderstand 1 - 1,5 Ohm
095000xxxx	Prüfablauf für DENSO-Injektoren mit Spulenwiderstand <1 Ohm
EJxxxxxx	Prüfablauf für Delphi-Injektoren

5.4 Prüfablaufbeschreibung

Ein Prüfablauf besteht aus drei Teilen:

- Allgemeine Daten:
 - zum Injektor (Typ-Teile-Nr., Typ-Formel, Hersteller usw.)
 - zur Prüfung (Pumpendrehrichtung, Kompensationsstelle, usw.)
- Injektor-Ansteuerungsverlauf
- Prüfschritte für die einzelnen Betriebspunkte.

5.4.1 Ansteuerungsverlauf

Die bei Fremdinjektoren (Injektoren anderer Hersteller als der Robert Bosch GmbH) voreingestellten Ansteuerparameter basieren auf hauseigenen Untersuchungen, da sie der Robert Bosch GmbH nicht vom Hersteller mitgeteilt wurden. Sie entsprechen daher nicht den Werksvorgaben des jeweiligen Herstellers und sind nicht mit diesen abgestimmt. Daher übernimmt die Robert Bosch GmbH für die Richtigkeit der voreingestellten Ansteuerparameter bei Fremdinjektoren keine Gewährleistung. Die sachgemäße Prüfung von Fremdinjektoren ist vom Anwender in eigener Verantwortung sicherzustellen. Die Robert Bosch GmbH übernimmt auch keine Haftung für Schäden, Aufwendungen und sonstige Folgen, die durch eine unrichtige Voreinstellung von Ansteuerparameter entstehen können

! Für die Prüfung, muss zur Ansteuerung der Injektoren ein Ansteuerungsverlauf programmiert werden (siehe Kapitel "Beschreibung Ansteuerungsverlauf"). Die Programmierung erfolgt in der Maske "Komponentenauswahl" unter <F5> "Allg. Werte" und kann abhängig vom Injektortyp variieren.

Folgende Ansteuerparameter sind für die Fremdinjektoren voreingestellt:

Prüfablauf 095000-0xx (DENSO)

Benennung	Parameter
Anzugszeit (t_A)	450 μ s
Anzugsstrom (I_A)	5,5 \pm 0,5 A
Batteriespannung (U_{Batt})	28 V
Kondensatorspannung (U_C)	60 V
Booststrom (I_{Boost})	6,5 A
Haltezeit (t_H)	100 μ s
Haltezeitmodus	1
Haltestrom (I_H)	5,5 \pm 1 A
Löschspannung (U_{LA})	Freilauf
Löschspannung (U_{LH})	Standard

Prüfablauf 095000-xxx (DENSO)

Benennung	Parameter
Anzugszeit (t_A)	450 μ s
Anzugsstrom (I_A)	8 \pm 0,5 A
Batteriespannung (U_{Batt})	28 V
Kondensatorspannung (U_C)	60 V
Booststrom (I_{Boost})	10 A
Haltezeit (t_H)	100 μ s
Haltezeitmodus	1
Haltestrom (I_H)	8 \pm 0,5 A
Löschspannung (U_{LA})	Freilauf
Löschspannung (U_{LH})	Standard

Prüfablauf 095000-yxx (DENSO)

Benennung	Parameter
Anzugszeit (t_A)	450 μ s
Anzugsstrom (I_A)	11 \pm 0,5 A
Batteriespannung (U_{Batt})	20 V
Kondensatorspannung (U_C)	60 V
Booststrom (I_{Boost})	17 A
Haltezeit (t_H)	100 μ s
Haltezeitmodus	1
Haltestrom (I_H)	8 \pm 0,5 A
Löschspannung (U_{LA})	Standard
Löschspannung (U_{LH})	Standard

Prüfablauf 095000xxxx (DENSO)


Benennung	Parameter
Anzugszeit (t_A)	450 μ s
Anzugsstrom (I_A)	17 \pm 0,50 A
Batteriespannung (U_{Batt})	18 V
Kondensatorspannung (U_C)	60 V
Booststrom (I_{Boost})	20,00 A
Haltezeit (t_H)	100 μ s
Haltezeitmodus	1
Haltestrom (I_H)	12 \pm 0,5 A
Löschspannung (U_{LA})	Standard
Löschspannung (U_{LH})	Standard


Prüfablauf EJxxxxxxx (Delphi)

Benennung	Parameter
Anzugszeit (t_A)	450 μ s
Anzugsstrom (I_A)	20 \pm 0,75 A
Batteriespannung (U_{Batt})	14 V
Kondensatorspannung (U_C)	48 V
Booststrom (I_{Boost})	21,75 A
Haltezeit (t_H)	100 μ s
Haltezeitmodus	1
Haltestrom (I_H)	11,75 \pm 1 A
Löschspannung (U_{LA})	Standard
Löschspannung (U_{LH})	Standard

5.4.2 Prüfschritte

Alle Musterprüfabläufe enthalten 14 Prüfschritte mit voreingestellten Sollwerten für die Injektorprüfung. Nicht enthalten sind die Sollwerte für die Einspritzmenge und Rücklaufmenge der Injektoren. Diese müssen ermittelt bzw. definiert werden und in die einzelnen Prüfschritte nachgetragen werden.

 Die Sollwerteingaben der Einspritz- und Rücklaufmengen sind für die Protokollierung der Messwerte im Messprotokoll zwingend erforderlich.

 Die Beschreibung der einzelnen Prüfschritte ist in Kapitel "Prüfschrittbeschreibung" beschrieben.

Folgende Prüfschritte wurden für die beiden Musterprüfabläufe definiert:

- Prüfschritt 1 "Start up"
- Prüfschritt 2 "Clean run Injector"
- Prüfschritt 3 "Leak test Injector"
- Prüfschritt 4 "Conditioning Testbench"
- Prüfschritt 5 "Warm up Testbench"
- Prüfschritt 6 "Stabilizing Injektor"
- Prüfschritt 7 "Conditioning for VL Point"
- Prüfschritt 8 "Measure Point VL"
- Prüfschritt 9 "Conditioning EM Point"
- Prüfschritt 10 "Measure EM Point"
- Prüfschritt 11 "Conditioning for LL Point"
- Prüfschritt 12 "Measure Point LL"
- Prüfschritt 13 "Conditioning for VE Point"
- Prüfschritt 14 "Measure Point VE"

5.5 Prüfablauf bearbeiten

1. System-Software EPS 945-PE/VE/CR in der Bosch-Anwendungsauswahl starten.
 - ⇒ Die Software führt eine Geräteinitialisierung durch.
2. Nach erfolgreicher Initialisierung, Dialogfenster "**Komponentenauswahl**" aufrufen mit <F12>.
3. Mit <F2> und Menüpunkt **Komponente suchen** die lokale Pumpendatenbank aufrufen.
4. Gewünschter Prüfablauf für Fremdinjektoren aufrufen.
5. Allgemeine Daten (Typ-Teile-Nummer und Typ-Formel des Injektors) in die Eingabezeilen eintragen.
6. Eingabemaske für die Programmierung des Ansteuerlaufes mit <F5> aufrufen.
7. Falls erforderlich Ansteuerparameter abändern. Die Eingabefelder sind im Kapitel (Beschreibung Eingabemaske für die Ansteuerparameter) beschrieben.
8. Eingabemaske mit <F12> verlassen und mit <F7> Eingabemaske für die Prüfschritte aufrufen.
9. Fehlende Sollwerte in aktueller Maske nachtragen und mit <F3> oder <F4> in nächsten Prüfschritt wechseln.
10. Mit <F7> Eingabemaske verlassen.
11. Mit <F2> Auswahlmenü aufrufen.
12. Menüpunkt **Komponente speichern** wählen.

→ Prüfablauf ist für die Prüfung in der Datenbank abgespeichert.

6. Instandhaltung

6.1 Wartungsintervalle

Wartungsarbeit	wöchentlich	2-jährlich ^{*)}
Schlauchleitungen prüfen (siehe Kap. 6.2)	X	X

^{*) bei Hauptinspektion vom Prüfdienst/Kundendienst durchzuführen}

6.2 Schlauchleitungen prüfen

Alle Schlauchleitungen (Hochdruckschlauchleitungen und Niederdruckschlauchleitungen) immer sorgsam behandeln und vor Gebrauch überprüfen. Schlauchleitungen sind zu ersetzen, wenn bei der Überprüfung folgende Beschädigungen festgestellt werden:

- Risse, Versprödungen, Scheuerstellen oder Blasen am Schlauchmantel
- Geknickte Schlauchleitung
- Schwergängige Überwurfmuttern oder Schnellkupplungen
- Verformte oder beschädigte Anschluss-Seite der Schlauchleitung (Dichtkegel, Stecknippel, etc.)
- Undichte Stellen an der Armatur
- Korrosion an der Armatur wenn dadurch die Festigkeit vermindert wird

! Beschädigte Schlauchleitungen dürfen nicht repariert werden.

6.3 O-Ringwechsel an Einspritzkammer 1 682 312 049 (Sonderzubehör)

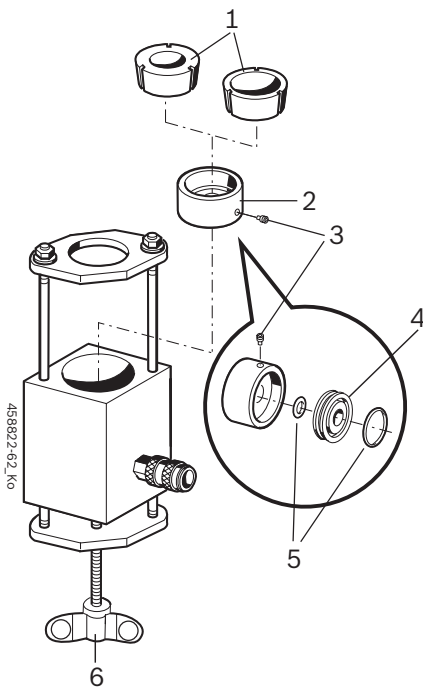


Fig. 17: O-Ringwechsel

- 1 Spannring 17 mm
- 2 Spannringeinsatz
- 3 Gewindestift
- 4 O-Ringeinsatz
- 5 O-Ring $\varnothing 18 \times 2$ mm
- 6 O-Ring $\varnothing 7 \times 4$ mm
- 7 Spannschraube

1. Spannring (Pos. 1) lösen durch Drehen der Spannschraube (Pos. 7) entgegen dem Uhrzeigersinn.
2. Spannring aus dem Spannringeinsatz (Pos. 2) der Einspritzkammer entnehmen.
3. Spannringeinsatz aus der Einspritzkammer entnehmen.
4. Gewindestift (Pos. 3) herausdrehen, bis der O-Ringeinsatz (Pos. 4) entnommen werden kann.
5. O-Ringe (Pos. 5 und 6) austauschen.
6. O-Ringeinsatz in den Spannringeinsatz einsetzen und mit Gewindestift festziehen.
7. Spannringeinsatz in die Einspritzkammer einsetzen.
8. Spannring in den Spannringeinsatz der Einspritzkammer einlegen.

6.4 Ersatz- und Verschleißteile

Benennung	Sachnummer
Einspritzkammer komplett	1 682 312 049
Spannringeinsatz komplett mit Spannring 17 mm	1 687 001 952
Spannring 17 mm ^{<1>}	1 680 499 020
O-ring ($\varnothing 7 \times 4$) für Einspritzkammer ^{<1>}	1 680 210 124
O-ring ($\varnothing 18 \times 2$) für Einspritzkammer ^{<1>}	1 680 210 139
Schlauchleitung ^{<1>}	1 680 712 249
Schlauchleitung ^{<1>}	1 680 712 250
Schlauchleitung ^{<1>}	1 680 712 253
Schlauchleitung ^{<1>}	1 680 712 312
Schlauchschelle für Schlauchleitung 1 680 712 249 ^{<1>}	1 681 314 073
O-ring ($\varnothing 4 \times 1,5$) für Schlauchleitung 1 680 712 250 und Schlauchleitung 1 680 712 312 ^{<1>}	1 680 210 129
Adapterleitung DENSO ^{<1>}	1 684 465 553
Adapterleitung Delphi ^{<1>}	1 684 465 545

<1> Verschleißteile

7. Außerbetriebnahme

7.1 Ortswechsel

- Bei Weitergabe von 1 687 010 186 die im Lieferumfang vorhandene Dokumentation vollständig mit übergeben.
- 1 687 010 186 nur in Originalverpackung oder gleichwertiger Verpackung transportieren.

7.2 Entsorgung und Verschrottung

7.2.1 Wassergefährdende Stoffe

! Öle und Fette sowie ölhaltige und fetthaltige Abfälle (z. B. Filter) sind wassergefährdende Stoffe.

1. Wassergefährdende Stoffe nicht in die Kanalisation gelangen lassen.
2. Wassergefährdende Stoffe gemäß den geltenden Vorschriften entsorgen.

! Prüföl nach ISO 4113 gehört zur Altölsammelkategorie 1. In der Altölsammelkategorie 1 dürfen keine Anteile artfremder Stoffe, z. B. Altöle einer anderen Kategorie oder Benzin oder Diesel enthalten sein. Die zugehörige Abfallschlüsselnummer entnehmen Sie dem Sicherheitsdatenblatt des Prüföls.

7.2.2 1 687 010 186 und Zubehör

- 1 687 010 186 zerlegen, nach Material sortieren und gemäß den geltenden Vorschriften entsorgen.

7.3 Entsorgung



1 687 010 186 unterliegt der europäischen Richtlinie 2012/19/EU (WEEE).

Elektro- und Elektronik-Altgeräte einschließlich Leitungen und Zubehör sowie Akku und Batterien müssen getrennt vom Hausmüll entsorgt werden.

- Nutzen Sie zur Entsorgung die zur Verfügung stehenden Rückgabesysteme und Sammelsysteme.
- Mit der ordnungsgemäßen Entsorgung von 1 687 010 186 vermeiden Sie Umweltschäden und eine Gefährdung der persönlichen Gesundheit.

8. Glossar

I_A	Anzugsstrom in Ampere
I_{Amin}	Minimaler Anzugsstrom
I_{Amax}	Maximaler Anzugsstrom
t_A	Anzugszeit in μs
t_{AD}	Ansteuerdauer in μs
U_{Batt}	Batteriespannung in Volt
U_C	Kondensatorspannung in Volt
I_{Boost}	Booststrom in Ampere
t_H	Haltezeit in μs
I_H	Haltestrom in Ampere
I_{Hmin}	Minimaler Haltestrom
I_{Hmax}	Maximaler Haltestrom
U_{LA}	Löschspannung für Anzugsphase
U_{LH}	Löschspannung für Haltephase

Contents English

1. Symbols used	22	5. Creating a test sequence	29
1.1 In the documentation	22	5.1 Important information	29
1.1.1 Warning notices - Structure and meaning	22	5.2 Principles	29
1.1.2 Symbols in this documentation	22	5.2.1 Control progression	29
1.2 On the product	22	5.2.2 Test steps	32
<hr/>		5.3 General	33
2. User information	22	5.4 Test sequence description	33
2.1 Important notes	22	5.4.1 Control progression	33
2.2 Safety instructions	22	5.4.2 Test steps	34
<hr/>		5.5 Editing the test sequence	35
3. Product description	23	<hr/>	
3.1 Application	23	6. Maintenance	35
3.2 Prerequisite	23	6.1 Service intervals	35
3.3 Delivery specification	23	6.2 Check hoses	35
3.4 Initial start-up	23	6.3 O ring replacement	36
3.4.1 Installing KMA system software	23	6.4 Spare and wearing parts	36
3.4.2 Copy sample test sequence	23	<hr/>	
3.5 Description of unit	24	7. Decommissioning	37
3.5.1 Hose 1 680 712 249	24	7.1 Change of location	37
3.5.2 Hose 1 680 712 250	24	7.2 Disposal and scrapping	37
3.5.3 Hose 1 680 712 312	25	7.2.1 Substances hazardous to water	37
3.5.4 Hose 1 680 712 253	25	7.2.2 1 687 010 186 and accessories	37
3.5.5 Test pressure line (special accessory)	25	7.3 Disposal	37
3.5.6 Injection chamber 1 682 312 049 (special accessory)	26	<hr/>	
3.5.7 Adapter lead 1 684 465 545	27	8. Glossary	37
3.5.8 Adapter lead 1 684 465 553	27		
3.6 Special accessories	27		
<hr/>			
4. Operation	28		
4.1 Starting up	28		
4.2 Switch on	28		
4.3 Preparatory actions	28		
4.4 Operation	28		
4.5 Testing	29		

1. Symbols used

1.1 In the documentation

1.1.1 Warning notices - Structure and meaning

Warning notices warn of dangers to the user or people in the vicinity. Warning notices also indicate the consequences of the hazard as well as preventive action. Warning notices have the following structure:

Warning symbol	<p>KEY WORD – Nature and source of hazard! Consequences of hazard in the event of failure to observe action and information given. ➤ Hazard prevention action and information.</p>
----------------	---

The key word indicates the likelihood of occurrence and the severity of the hazard in the event of non-observance:

Key word	Probability of occurrence	Severity of danger if instructions not observed
DANGER	Immediate impending danger	Death or severe injury
WARNING	Possible impending danger	Death or severe injury
CAUTION	Possible dangerous situation	Minor injury

1.1.2 Symbols in this documentation

Symbol	Designation	Explanation
!	Attention	Warns about possible property damage.
i	Information	Practical hints and other useful information.
1. 2.	Multi-step operation	Instruction consisting of several steps.
➤	One-step operation	Instruction consisting of one step.
↪	Intermediate result	An instruction produces a visible intermediate result.
→	Final result	There is a visible final result on completion of the instruction.

1.2 On the product

! Observe all warning notices on products and ensure they remain legible.

2. User information

2.1 Important notes

Important information on copyright, liability and warranty provisions, as well as on equipment users and company obligations, can be found in the separate manual "Important notes on and safety instructions for Bosch Diesel Test Equipment". These instructions must be carefully studied prior to start-up, connection and operation of the 1 687 010 186 and must always be heeded.

2.2 Safety instructions

All the pertinent safety instructions can be found in the separate manual "Important notes on and safety instructions for Bosch Diesel Test Equipment". These instructions must be carefully studied prior to start-up, connection and operation of the 1 687 010 186 and must always be heeded.

3. Product description

3.1 Application

This accessory set contains adaption accessories (mechanical connection adapters and connecting cables) for connection and checking of the most common DENSO and Delphi passenger vehicle injectors using the tester set CRI 846 (1 687 001 846) or the tester set CRI 846H (1 687 002 846). In the following the tester sets CRI 846 and CRI 846H are referred to as the CRI tester set.

In addition to the adapter accessories, the "EP-Software" 1 687 000 956" CD is also supplied. This CD contains the current versions of the system software (EPS 944 and EPS 945) and sample test sequences for Delphi and Denso common rail injectors. These sample test sequences contain test steps predefined by Robert Bosch GmbH without setpoints and tolerances for the injection and return quantities. This information must be determined by the tester himself or taken from data sheets and added to the test steps. All injectors made by companies other than Bosch are referred to as third-party injectors in this manual.

3.2 Prerequisite

- CRI tester set with adjustable distributor rail (refer to special accessories).
- Test pressure line (see special accessories).
- Good knowledge of the functioning of injectors and the handling and creation of test sequences using the EPS 945 system software.

3.3 Delivery specification


Description	Order number
Hose with hose clamp (x 6) ¹⁾	1 680 712 249
Hose with spring clip (x 6) ¹⁾	1 680 712 250
Hose with flat sealing ring (x 6) ²⁾	1 680 712 253
Hose (x 6)	1 680 712 312
Adapter lead for Delphi injectors (x 6)	1 684 465 545
Adapter lead for DENSO-Injectors (x 6)	1 684 465 553
CD "EP-Software"	1 687 000 956

¹⁾ Included in scope of delivery of parts set 1 687 016 046.

²⁾ Included in scope of delivery of parts set 1 687 016 055.


3.4 Initial start-up

3.4.1 Installing KMA system software

 The system software EPS 945, version 3.45 or higher, is a prerequisite for testing third-party injectors. Install the current version of the system software EPS 945 on your PC from EPS 708 or EPS 815. The installation of the system software EPS 945 is described in the EPS 945 program description (1 689 989 099).

3.4.2 Copy sample test sequence

The sample test sequences must be copied onto your PC before they can be edited for the testing.

 Refer also to the Section on "Data back-up" in the EPS 945 Online Help.

1. Insert the "EP-Software" CD in the CD/DVD drive.
2. Start KMA system software.
3. In the "main menu" dialog box, select "**Configuration >> System**".
4. Select the **Data save** option.
5. In the "**Selection of destination**" field, select the **D:\ (CD ROM)** drive.
 - ⇒ In the field "target place components" the following sample test sequences are displayed:


```
095000-0xx
095000-xxx
095000-yxx
095000xxxx
EJxxxxxxxxx
```
6. Select the sample test sequences mentioned above.
7. Press <F5> to load the test sequences to the database.
 - ⇒ A "**Note**" dialog box appears, containing the message: Loading data. Please wait...
8. Exit the "**Data save**" dialog box by pressing <F12>.

➔ The sample test sequences are now available for further editing in the local database.

3.5 Description of unit

3.5.1 Hose 1 680 712 249

For injectors with hose connection fitting (Delphi).

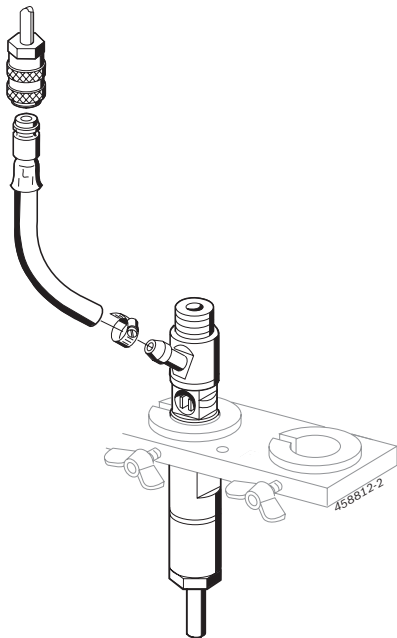


Fig. 1: Hose 1 680 712 249

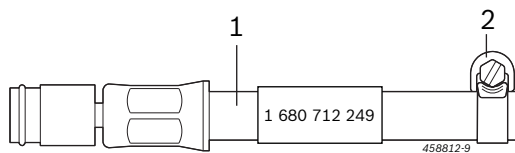


Fig. 2: Hose 1 680 712 249

- 1 Hose 1 680 712 249
- 2 Hose clip 1 681 314 073

Connection:

1. Slide hose 1 680 712 249 over the hose connection fitting.
2. Tighten hose clip.
3. Connect hose 1 680 712 249 to hose line for the return quantity.

3.5.2 Hose 1 680 712 250

For injectors with blind hole connection (Delphi).

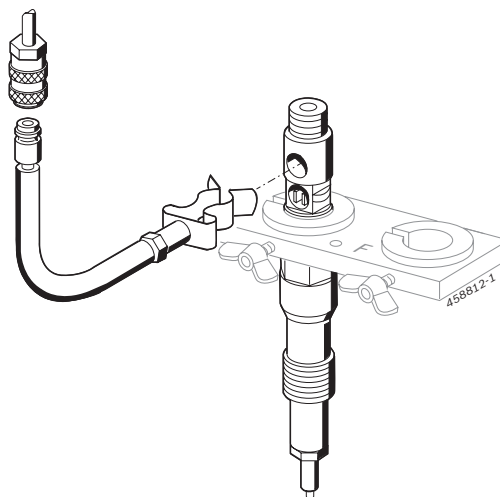


Fig. 3: Hose 1 680 712 250 with spring clip

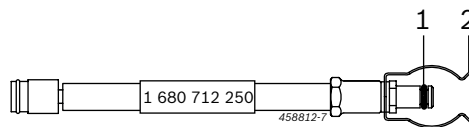


Fig. 4: Hose 1 680 712 250

- 1 O-ring (Ø4 x 1.5) 1 680 210 129
- 2 Spring clip

Connection:

1. Push hose 1 680 712 250 into return hole on the injector. The spring clip secures the hose and prevents it falling out. The spring clip secures the hose.
2. Connect hose 1 680 712 250 to hose line for the return quantity.

3.5.3 Hose 1 680 712 312

For injectors with connector (DENSO).

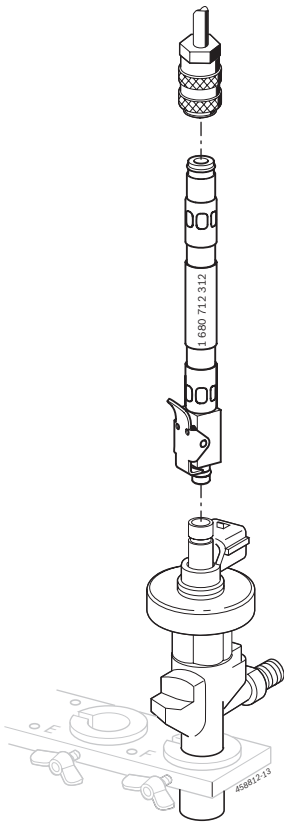


Fig. 5: Hose 1 680 712 312

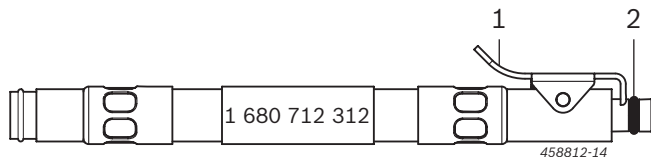


Fig. 6: Hose 1 680 712 312

- 1 Lever for hose retainer
- 2 O-Ring 1 680 210 129 (Ø4 x 1,5)

Connection:

1. Press the lever (Pos. 1).
2. Insert the hose 1 680 712 312 in the injector return.
3. Release the lever (Pos. 1). The hose retainer must engage in the groove of the return connection.
4. Connect the hose 1 680 712 312 to the hose for the return volume.

3.5.4 Hose 1 680 712 253

For injectors with screwed connection M8x1 (Denso).

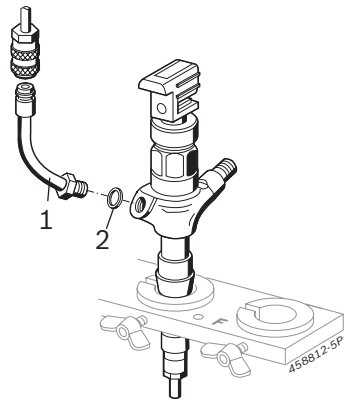


Fig. 7: Hose 1 680 712 253

- 1 Hose 1 680 712 253
- 2 Copper flat sealing ring A 8 x 11

Connection:

1. Screw hose 1 680 712 253 and flat sealing ring into the return hole on the injector and tighten.
2. Connect hose 1 680 712 253 to hose line for the return quantity.

3.5.5 Test pressure line (special accessory)

The test pressure lines (special accessory) connect the injectors to the rail of test set CRI.



Warning - Risk of burns!

The hot surface of the test pressure lines can cause severe burns to the hands.

- Before removing the test pressure lines, allow them to cool.
- Wear protective gloves.

ⓘ Use the test pressure lines from test set CRI for connecting injectors with a M12x1.5 connecting thread to the high-pressure connection.

ⓘ Handling of test pressure lines is described in the separate manual "Test pressure line for EFEP ... / EPS ...", order number 1 689 979 929.

3.5.6 Injection chamber 1 682 312 049 (special accessory)



Warning - Risk of burns

The hot surface of the injection chamber can result in severe burns to the hands.

- Wear protective gloves when removing the injection chamber.

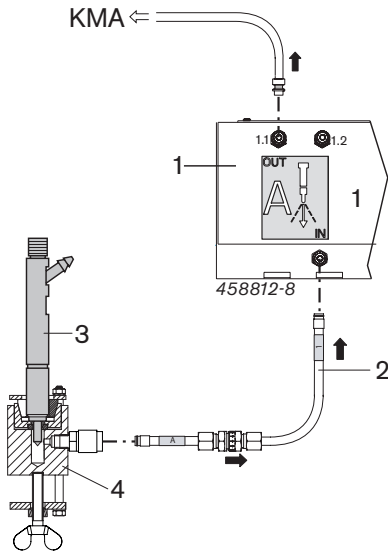




Fig. 8: Injection chamber connection

- 1 Heat exchanger
- 2 Hose line for injection quantity
- 3 Injector
- 4 Injection chamber 1 682 312 049

The injection chamber (4) measures the quantity and is slid over the injection nozzle on the injector (3) and tightened. A hose line (2) is used to connect the injection chamber to the heat exchanger (1).

 The hose lines for the injection quantity (2) are included in the delivery specification of the CRI test set.

 The order for connecting the hose lines is described in the user manual for the CRI test set and must be observed.

During the test, the injector injects test oil into the injection chamber. The test oil injected flows into the heat exchanger through a hose line. In the heat exchanger, the test oil is cooled and then flows into the KMA measuring device for quantity measurement.

The injection chamber can be used for injectors with the following dimensions:

Description	Dimension
Nozzle retaining nut	Ø17 mm
Nozzle	Ø7 mm

Operation:

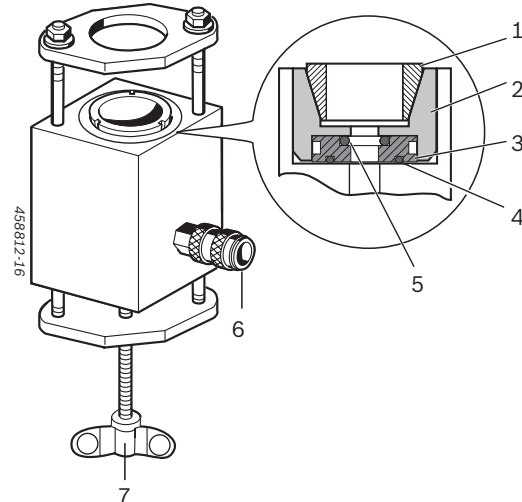



Fig. 9: Injection chamber 1 682 312 049

- 1 Clamping ring 17 mm
- 2 Clamping ring insert
- 3 O-ring insert
- 4 O-ring Ø18 x 2 mm
- 5 O-ring Ø7 x 4 mm
- 6 Quick release coupling
- 7 Tensioning bolt

 Check both O-rings (see Fig. 9, Pos. 4 and 5) for damage before using the injection chamber. Replace damaged O-rings immediately (see section on maintenance).

Operation:

1. Loosen clamping sleeve Clamping ring (1) by turning the clamping bolt (2) Pos. 7 anticlockwise.
2. Slide the injection chamber as far as possible over the injection nozzle on the injector.
3. Clamp the injection chamber by turning the clamping bolt Pos. 7 (2) clockwise.

3.5.7 Adapter lead 1 684 465 545

Adapter lead for electrical connection of Delphi injectors

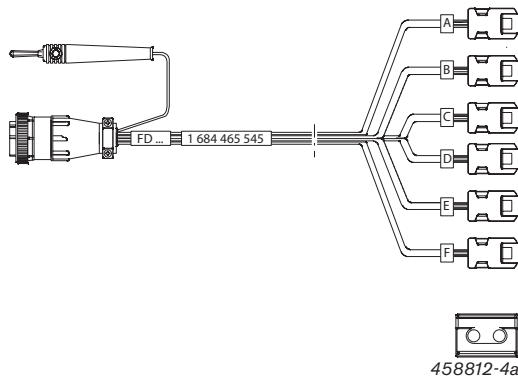


Fig. 10: Adapter lead 1 684 465 545

3.5.8 Adapter lead 1 684 465 553

Adapter lead for electrical connection of injectors (e.g. Denso) with flat pin contacts (see Fig. 12).

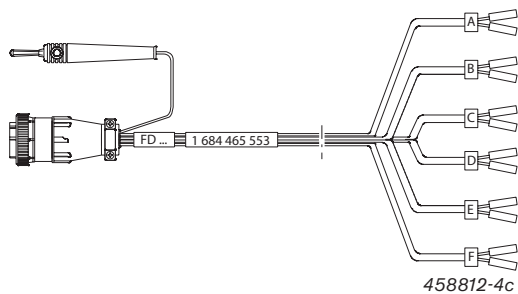


Fig. 11: Adapter lead 1 684 465 553

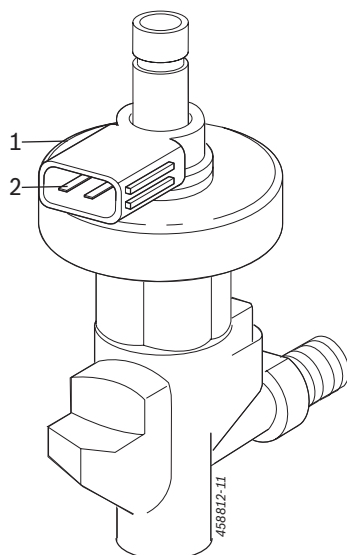


Fig. 12: Injector connectors

- 1 Injector
- 2 Pin contact (flat)

3.6 Special accessories

Injection chamber set 1 685 438 631

Containing six injection chambers 1 682 312 049.

Test pressure line (180 MPa) 1 687 010 185

Contains six test pressure lines 1 680 750 112 with M14x1,5 - M14x1,5 connecting thread for test pressure up to 180 MPa.

Test pressure line (250 MPa) 1 687 016 065

Contains six test pressure lines 1 680 750 125 with M14x1,5 - M16x1,5 connecting thread for test pressure up to 250 MPa.

Supplementary rotating mechanism equipment set

Supplementary rotating mechanism equipment set 1 688 120 174 fits an adjustable distributor rail to the clamping device on the CRI test set 1 687 001 846.

4. Operation

4.1 Starting up

- Start up CRI test set (see "Starting up" section of user manual for CRI test set for details).

4.2 Switch on

1. Switch on EPS at master switch.
2. Switch on voltage stabilizer at mains switch.
3. Set voltage on voltage stabilizer: 14 Volt.
4. Release voltage on voltage stabilizer.
5. Start EPS 945-PE/VE/CR system software.
 - ⇒ Software performs initialization and the status indicators light up green.
6. Switch on EPS converter and test oil pump on EPS operating unit.
7. Release controller.
8. Switch on the calibrating-oil heater.

➔ EPS and CRI test set are ready for the injector test.

4.3 Preparatory actions

❗ Do not clamp damaged or corroded injectors into place for the test.

🔧 Only clamp clean injectors into place for the test. Clean injectors around the injection nozzle and the nozzle retaining nut.

🔧 For a detailed description of clamping and of the electrical / hydraulic connection of injectors, refer to the "Preparation for the test" section of the user manual for the CRI test set.

❗ Observe the connecting sequence for the return and injection quantity hose lines during connection (see "Preparation for the test" section of the user manual for CRI test set).

1. Clamp injectors into place for the test.
 - Fit injectors in the appropriate mounting.
 - Connect the injector high pressure supply to the distributor rail using test pressure lines.
 - Secure injectors in pick-up by tightening the thumb screws.
2. Close free high pressure outlets on the distributor rail.
3. Attach and connect injection chamber for third-party injectors.
4. Connection injector return (observe direction of flow of hose lines).
5. Make electrical connections to injector.

🔧 With some Denso injectors (e.g. 23670-30040) connecting the adapter lead supplied 1 684 463 553 is impossible or very difficult. In this case, a Denso adapter lead can be used as an intermediate adapter. This Denso adapter lead is a Denso spare part and must be obtained separately for testing these injectors.

4.4 Operation



Warning - Risk of injury due to escaping test oil or due to parts being thrown around!

If the hydraulic connection of the test equipment and the test sample is not made correctly, test oil can escape at high pressure, or parts of the test equipment can burst when starting the test.

- Before switching on, check that all the hose lines on the test equipment and on the test sample are connected correctly.
- Do not open the anti-splash housing, until the EPS drive has stopped..
- Replace any leaking and defective hose-lines.

🔧 The creation of test sequences is described in the "Creating a test sequence" section.

1. In the system software, call up the desired test sequence in the "**Component selection**" dialog box.
2. Call up measurement screen.
3. Select test step "**1**".
4. Adjust the required battery voltage on the voltage stabilizer.
5. In the "**Meas. funcs.**" menu, call up the **Settings** option.
6. Activate all connected channels in the **Injector** field
7. In the **Serial number** field, enter the serial numbers of the injectors and press <F12> to save your selection and exit the menu option.
8. In the "**Meas. funcs.**" menu, activate the **Automatic on/off** function.
 - ⇒ The automatic symbol flashes in the operating status display.
9. Start the test with <F8>.
10. Set the supply pressure for the high pressure pump.

➔ The injectors and the testing system are ready for the test.

4.5 Testing

! Replace or remove injectors with an excessive return quantity, otherwise the measured values for the other injectors can be falsified.

Once the test has been started and automatic mode is switched on, the waiting and measuring time begins once the specified setpoints have been reached. After expiry of these times, the software switches automatically to the next test step and saves the measured results for the measuring log.

In the "Leak test" test step, the test bench adjusts down to a speed of "0 rpm". The injection chamber must then be removed from the injectors and the test continued with <F8>. Once the setpoint has been reached and the waiting time is over, the test bench adjusts down to a speed of "0 rpm" again. The "Settings" dialog box for the injector evaluation appears. After the evaluation, re-attach the injection chambers and continue the test with <F8>. The next test step is started. If injectors have leaks, cancel the test and hydraulically remove the leaking injectors from the distributor rail. Close high pressure outlet on distributor rail. Then deactivate the leaking injectors in the system software, in the Settings dialog box and in the "Injector" field. Continue the test with <F8>.

After completion of the last test step, the test bench automatically adjusts down to a speed of "0 rpm". <F12> can be used to call up the test log.

5. Creating a test sequence

5.1 Important information



The user bears sole responsibility for the accuracy and suitability of the control data and test values for third-party injectors (injectors made by manufacturers other than Robert Bosch GmbH) specified by the user. In addition, the user is solely responsible for ensuring that third-party injectors are properly tested. Robert Bosch GmbH provides no warranty and accepts no liability for damage, expense or other consequences resulting from incorrect and/or improper specification of control data and test values and/or from improper testing of third-party injectors by the user.

i The performance data (drive power, maximum flow quantities etc.) for the entire testing system (EPS, KMA and CRI) must be observed when programming test steps.

i Reproducibility (repeat accuracy) of measuring results can only be obtained if the same test structure and the same testing conditions (e. g. testing temperatures, time lapse etc.) are maintained for each new injector test.

5.2 Principles

5.2.1 Control progression

A control progression consists of four phases:

- Booster phase
- Pick-up phase
- Holding phase
- Deactivation phase

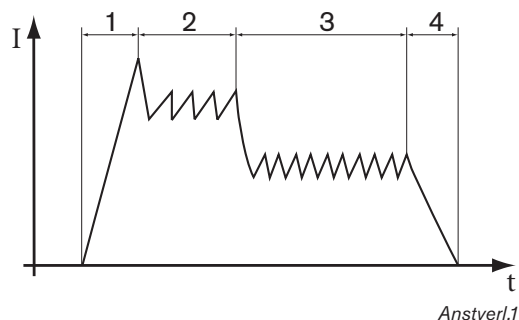


Fig. 13: Control progression per injection

- 1 Booster phase
- 2 Pick-up phase
- 3 Holding phase
- 4 Deactivation phase

Phase description

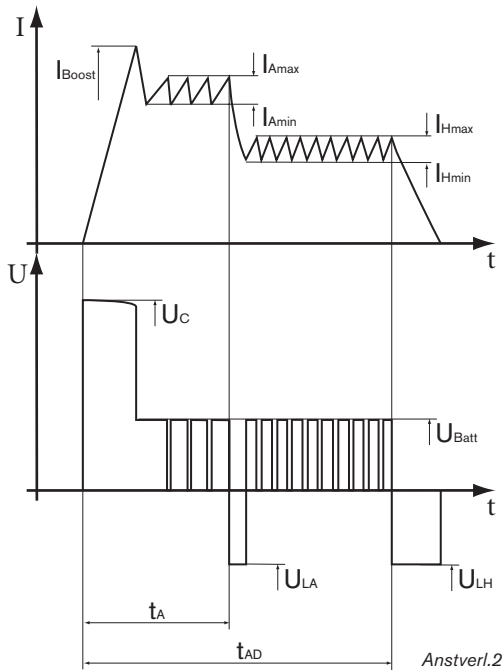


Fig. 14: Current/voltage progression

Booster phase


In the booster phase, also known as the opening phase, the predefined capacitor voltage U_C is present at the solenoid valve. The capacitor voltage U_C is generated by the control electronics in the CRI test set and can be many times higher than the battery voltage U_{Batt} . The capacitor voltage U_C causes a sharp increase in the current in the solenoid valve coil until the predefined setpoint I_{Boost} is reached. The booster phase achieves a low tolerance and a high repeat accuracy of the injection quantity.

Pick-up phase

Once the setpoint I_{Boost} has been reached, the control electronics supply the injector solenoid valve with the battery voltage U_{Batt} . Clocking of the battery voltage U_{Batt} controls the current between I_{Amin} and I_{Amax} in the solenoid valve coil until the operating time t_A is reached. The magnetic force generated by the solenoid valve picks up the solenoid armature in the injector and the nozzle needle is lifted from its seal seat. Injection begins.

Holding phase

In the stopping phase, a predefined negative decay voltage U_{LA} first reduces the current in the solenoid valve coil to I_{Hmin} . The control electronics then use a clocked battery voltage U_{Batt} to control the current between I_{Hmin} and I_{Hmax} until the predefined actuation period t_{AD} is reached.

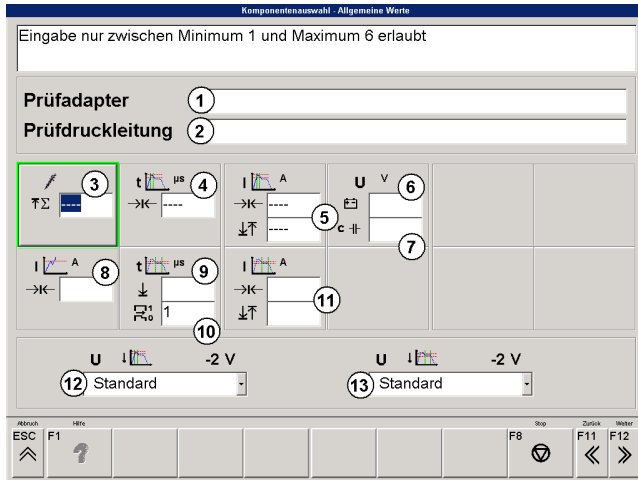
 The actuation period (t_{AD}) of the injector is specified in each individual test step.

The reduction (decay) to the holding current I_H reduces the power loss in the control electronics and in the injector. In the decay phases, energy is released. This energy is fed into the capacitor voltage accumulator for the next booster phase.

Deactivation phase

In the deactivation phase, a predefined negative decay voltage U_{LH} reduces the current in the solenoid valve coil to 0 Amperes. The solenoid valve in the injector is deactivated and the nozzle needle falls back into its seal seat. The injection process is complete. The current decay also causes energy to be released, which is fed into the capacitor voltage accumulator for the next booster phase.

Input screen



Test adapter (1)

Input field for test adapter relevant to testing (if available).

Test-press. line (2)

Input field for test pressure lines relevant to testing.

Maximum possible number of injectors per clamp (3)

Input field for maximum of six injectors. The number of injectors is limited by the maximum delivery quantity of the common rail pump in the test set. Non-compliance results in under-supply to the injectors, which in turn can lead to incorrect measurements.

Pick-up time t_A (4)

Adjustment range: 100 – 500 μ s

Pick-up current I_A (5)

The bandwidth, i.e. the lower current limit I_{Amin} and the upper current limit I_{Amax} , within which the current is to be controlled, is specified by the setpoint for the pick-up current and the tolerance range.

Adjustment range:

Pick-up current :2 - 21 Ampere¹⁾

Tolerance range :0,5 - 2,5 Ampere¹⁾

¹⁾Input in 0.25 Ampere steps only.

Battery voltage U_{Batt} (6)

Supply voltage for the injectors.

Adjustment range: 14 – 28 Volt

Capacitor voltage U_c (7)

The capacitor voltage influences the rate of increase of the boost current.

Adjustment range: 30 – 60 Volt

Boost current I_{Boost} (8)

Adjustment range: 5 – 25 Ampere¹⁾

¹⁾Input in 0.25 Ampere steps only.

Minimum holding time t_{Hmin} (9)

Adjustment range: 30 – 100 μ s

Deactivation mode (10)

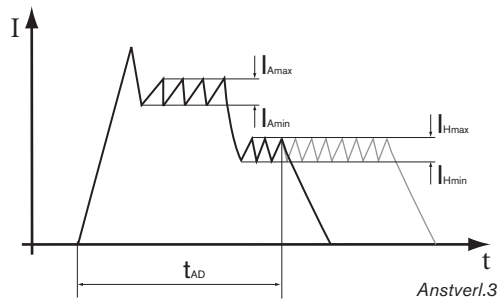


Fig. 15: Deactivation using holding current

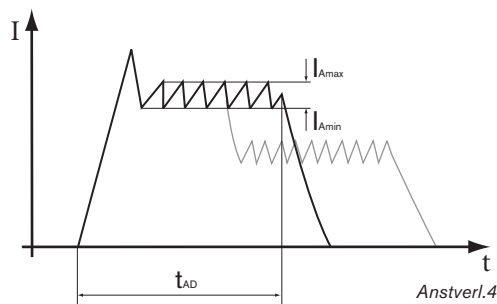


Fig. 16: Deactivation using pick-up current

- Mode 0:
Deactivation (decay) is always carried out using the holding current (I_H).

Mode for more recent generations of injectors.

- Mode 1:
If the actuation period (t_{AD}) is longer than the pick-up time (t_A) + minimum holding time (t_{Hmin}), deactivation is carried out using the holding current (I_H).

or:

If the actuation period (t_{AD}) is shorter than the pick-up time (t_A) + minimum holding time (t_{Hmin}), deactivation is carried out using the pick-up current (I_A).

Mode for older generations of injectors.

Holding current I_H (11)

The bandwidth, i.e. the lower current limit I_{Hmin} and the upper current limit I_{Hmax} , within which the current is to be controlled, is specified by the setpoint for the holding current and the tolerance range.

Adjustment range:

Holding current :2 - 17 Ampere¹⁾

Tolerance range :0.5 - 2.5 Ampere¹⁾

¹⁾ Input in 0.25 Ampere steps only.

Decay voltage U_{LA} (12)

Possible options for reduction (decay) of the pick-up current in the pick-up phase. The following two options are available:

- Standard:
Fast decay using negative voltage. Calculation of negative voltage: $-(U_C - U_{Batt} + 2 \text{ Volt})$.
- Freewheel:
Slow decay using a defined negative voltage of -1 Volt.

Decay voltage U_{LH} (13)

Possible options for reduction (decay) of the holding current in the deactivation phase. The following two options are available:

- Standard:
Fast decay using negative voltage. The negative voltage results from $-(U_C - U_{Batt} + 2 \text{ Volt})$.
- Fast decay:
Fast decay using a negative voltage. The negative voltage results from $-(U_C + 2 \text{ Volt})$.

5.2.2 Test steps**Test step 1 "Start up"**

Slow increase of pump speed to check correct construction and connection of test equipment and injectors.

Test step 2 "Injector clean run"

Increase to test speed of 1000 rpm to clean the injectors with a long actuation period and at low rail pressure.

Test step 3 "Injector leak test"

Test step for visual inspection of injectors for housing cracks at maximum nominal injector pressure and with solenoid valves not actuated. The rate of pressure increase in the rail depends on the waiting time.

Test step 4 "Test bench conditioning"

The test bench is run up to operating temperature and the injectors are simultaneously vented at a high test speed, maximum actuation period and maximum nominal injector pressure.

Test step 5 "Warm up test bench"

Test bench is run up to operating temperature at the test speed until the setpoint for the "Supply temperature" control position is reached.

Test step 6 "Stabilizing injector"

Heating of injectors with specified supply temperature.

Test step 7 "Conditioning for full load point"

Conditioning of injectors for "full load" testing point with the same specified setpoints (speed, actuation period, rail pressure) as for the testing point itself.

Test step 8 "Measure full load point"

Quantity measurement at "full load" testing point.

Test step 9 "Conditioning for EM point"

Conditioning of injectors for "emission (EM/partial load)" testing point with the same specified setpoints (speed, actuation period, rail pressure) as for the testing point itself.

Test step 10 "Measure EM point"

Quantity measurement at "emission" testing point.

Test step 11 "Conditioning for idle point"

Conditioning of injectors for "idle" testing point with the same specified setpoints (speed, actuation period, rail pressure) as for the testing point itself.

Test step 12 "Measure idle point"

Quantity measurement at "idle" testing point

Test step 13 "Conditioning for pre-injection point"

Conditioning of injectors for "pre-injection" testing point with the same specified setpoints (speed, actuation period, rail pressure) as for the testing point itself.

Test step 14 "Measure pre-injection point"

Quantity measurement at "pre-injection" testing point.

5.3 General

The "EP-Software" CD (supplied) contains the sample test sequences for DENSO and Delphi passenger car injectors. For further use, copy these sample test sequences to the database first (see section 3.4.2).

! The sample test sequences are designed for passenger car injectors with a maximum nominal pressure of 140 MPa.

The following sample test sequences are available for testing third-party injectors and contain predefined control parameters and test steps:

Type part no.	Application
095000-0xx	Test sequence for DENSO injectors with a coil resistance >2.5 ohm
095000-xxx	Test sequence for DENSO injectors with a coil resistance of 1.6 - 2.5 ohm
095000-yxx	Test sequence for DENSO injectors with a coil resistance of 1 - 1.5 ohm
095000xxxx	Test sequence for DENSO injectors with a coil resistance <1 ohm
EJxxxxxx	Test sequence for Delphi injectors

5.4 Test sequence description

A test sequence consists of three sections:

- General data:
 - For the injector (type part number, type formula, manufacturer etc.)
 - For the test (direction of pump rotation, compensation point etc.)
- Injector control progression
- Test steps for the individual operating points.

5.4.1 Control progression



The preset control parameters on third-party injectors (injectors made by manufacturers other than Robert Bosch GmbH) are based on internal investigations, as they have not been provided to Robert Bosch GmbH by the manufacturers. They do not therefore correspond to the relevant manufacturer's plant specifications and they have not been adjusted to do so. Robert Bosch GmbH thus provides no guarantee that the preset control parameters for third-party injectors are correct. The user is solely responsible for ensuring that third-party injectors are properly tested. Robert Bosch GmbH accepts no liability for damage, expense or any other consequences that may result from incorrect preset control parameters.

i A control progression must be programmed to control the injectors for the test (see "Control progression description" section). This programming is carried out in the "Component selection" screen under <F5> "Gen. values" and can vary depending on the injector type.

The following control parameters are preset for the third-party injectors:

Test sequence 095000-0xx (DENSO)

Description	Parameter
Pwe (t_A)	450 μ s
Pick-up current (I_A)	5,5 \pm 0,5 A
Battery voltage (U_{Batt})	28 V
Capacitor voltage (U_C)	60 V
Boost current (I_{Boost})	6,5 A
Holding time (t_H)	100 μ s
Holding time mode	1
Holding current (I_H)	5,5 \pm 1 A
Decay voltage (U_{LA})	Freewheel
Decay voltage (U_{LH})	Standard

Test sequence 095000-xxx (DENSO)

Description	Parameter
Pwe (t _A)	450 µs
Pick-up current (I _A)	8 0,5 A
Battery voltage (U _{Batt})	28 V
Capacitor voltage (U _C)	60 V
Boost current (I _{Boost})	10 A
Holding time (t _H)	100 µs
Holding time mode	1
Holding current (I _H)	8 0,5 A
Decay voltage (U _{LA})	Freewheel
Decay voltage (U _{LH})	Standard

Test sequence 095000-yxx (DENSO)

Description	Parameter
Pwe (t _A)	450 µs
Pick-up current (I _A)	11 ±0,5 A
Battery voltage (U _{Batt})	20 V
Capacitor voltage (U _C)	60 V
Boost current (I _{Boost})	17 A
Holding time (t _H)	100 µs
Holding time mode	1
Holding current (I _H)	8 ±0,5 A
Decay voltage (U _{LA})	Standard
Decay voltage (U _{LH})	Standard

Test sequence 095000xxxx (DENSO)


Description	Parameter
Pwe (t _A)	450 µs.
Pick-up current (I _A)	17 ±0,50 A
Battery voltage (U _{Batt})	18 V
Capacitor voltage (U _C)	60 V
Boost current (I _{Boost})	20,00 A
Holding time (t _H)	100 µs
Holding time mode	1
Holding current (I _H)	12 ±0,5 A
Decay voltage (U _{LA})	Standard
Decay voltage (U _{LH})	Standard


Test sequence EJBRxxxxxZ (Delphi)

Description	Parameter
Pick-up time (t _A)	450 µs.
Pick-up current (I _A)	20 ± 0,75 A
Battery voltage (U _{Batt})	14 V
Capacitor voltage (U _C)	48 V
Boost current (I _{Boost})	21,75 A
Holding time (t _H)	100 µs
Holding time mode	1
Holding current (I _H)	11,75 ± 1 A
Decay voltage (U _{LA})	Standard
Decay voltage (U _{LH})	Standard

5.4.2 Test steps

All sample test sequences contain 14 test steps with preset reference values for the injector test. They do not contain the setpoints for the injection quantity and the return quantity for the injectors. These need to be determined or defined and added to the individual test steps.

 The target value entries for the injection fuel and return quantities are essential for keeping a record of the measured values in the test record.

 The individual test steps are described in the "Test step description" section.

The following test steps have been defined for the two sample test sequences:

- Test step 1 "Start up"
- Test step 2 "Injector clean run"
- Test step 3 "Injector leak test"
- Test step 4 "Test bench conditioning"
- Test step 5 "Warm up test bench"
- Test step 6 "Stabilizing injector"
- Test step 7 "Conditioning for full load point"
- Test step 8 "Measure full load point"
- Test step 9 "Conditioning for EM point"
- Test step 10 "Measure EM point"
- Test step 11 "Conditioning for idle point"
- Test step 12 "Measure idle point"
- Test step 13 "Conditioning for pre-injection point"
- Test step 14 "Measure pre-injection point"

5.5 Editing the test sequence

1. Start the EPS 945-PE/VE/CR system software in the Bosch application selection.
 - ⇨ The software performs a device initialization.
2. After successful initialization, call up the "Component selection" dialog box with <F12>.
3. Use <F2> and the **Search for component** option to call up the local pump database.
4. Call up the desired test sequence for third-party injectors.
5. Enter the general data (injector type part number and type formula) in the input lines.
6. Call up the input screen for programming the control progression using <F5>.
7. If necessary, modify the control parameters. The input fields are described in section (Description of input screen for control parameters).
8. Exit input screen with <F12> and press <F7> to call up the input screen for the test steps.
9. Add the missing setpoints in the current screen and use <F3> or <F4> to move to the next test step.
10. Press <F7> to exit the input screen.
11. Press <F2> to call up the selection menu.
12. Select the **Save component** option.

→ The test sequence for the test is saved in the database.

6. Maintenance

6.1 Service intervals

Service work	weekly	2-yearly ^{*)}
Check hoses (refer to Section. 6.2)	X	X

^{*)} To be performed by testing body / customer service during main-inspection

6.2 Check hoses

Always handle hoses (high-pressure and low-pressure hoses) with care and check before use. Hoses are to be replaced if checking reveals the following signs of damage:

- Cracks, brittle areas, abrasion or blistering at the hose jacket
- Kinked hose
- Stiff union nuts or quick-release couplings
- Deformed or damaged hose connection end (sealing cone, plug-in nipple, etc.)
- Leakage at fitting
- Corrosion at fitting if strength is reduced as a result



Damaged hoses are not to be repaired.

6.3 O ring replacement

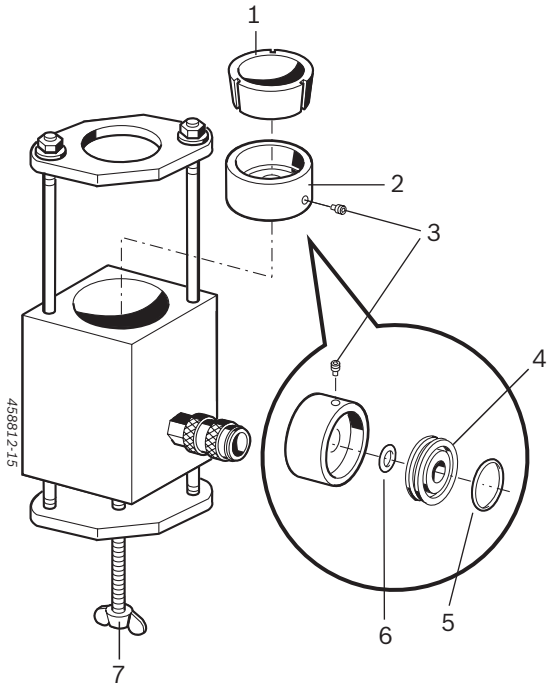


Fig. 17: O ring replacement

- 1 Clamping ring 17 mm
- 2 Clamping ring insert
- 3 Threaded pin
- 4 O-ring insert
- 5 O-ring Ø18 x 2 mm
- 6 O-ring Ø7 x 4 mm
- 7 Tensioning bolt

1. Loosen the clamping ring (Pos. 1) by turning the tensioning bolt (Pos. 7) anti-clockwise.
2. Remove the clamping ring from the clamping ring insert (Pos. 2) in the injection chamber.
3. Remove the clamping ring insert from the injection chamber.
4. Unscrew the threaded pin (Pos. 3) until the O-ring insert (Pos. 4) can be removed.
5. Replace O-rings (Pos. 5 and 6).
6. Place the O-ring insert in the clamping ring insert and tighten with the threaded pin.
7. Insert the clamping ring insert in the injection chamber.
8. Position the clamping ring in the clamping ring insert in the injection chamber.

6.4 Spare and wearing parts

Description	Item number
Injection chamber, complete	1 682 312 049
Clamping ring insert, complete, with 17 mm clamping ring	1 687 001 952
Clamping ring 17 mm ^{<)}	1 680 499 020
O-ring (Ø7 x 4) for Injection chamber ^{<)}	1 680 210 124
O-ring (Ø18 x 2) for Injection chamber ^{<)}	1 680 210 139
Hose ^{<)}	1 680 712 249
Hose ^{<)}	1 680 712 250
Hose ^{<)}	1 680 712 253
Hose ^{<)}	1 680 712 312
Hose clamp for hose 1 680 712 249 ^{<)}	1 681 314 073
O-ring (Ø4 x 1,5) for hose 1 680 712 250 and hose 1 680 712 312 ^{<)}	1 680 210 129
Denso adapter lead ^{<)}	1 684 465 553
Delphi adapter lead ^{<)}	1 684 465 545

<) Wearing parts

7. Decommissioning

7.1 Change of location

- If the 1 687 010 186 is passed on, all the documentation included in the scope of delivery must be handed over together with the unit.
- The 1 687 010 186 is only ever to be transported in the original or equivalent packaging.

7.2 Disposal and scrapping

7.2.1 Substances hazardous to water

! Oils and greases as well as refuse containing oil and grease (e.g. filters) represent a hazard to water.

1. Substances hazardous to water must not be allowed to enter the sewage system.
2. Substances hazardous to water must be disposed of in accordance with the applicable regulations.

! Test oil as per ISO 4113 is classified under used oil collection category 1. In category 1, the used oil must not contain any foreign substances such as used oils of a different category, gasoline or diesel fuel. The corresponding refuse code number can be taken from the safety data sheet of the test oil.

7.2.2 1 687 010 186 and accessories

- Dismantle the 1 687 010 186 and sort out and dispose of the different materials in accordance with the applicable regulations.

7.3 Disposal



This 1 687 010 186 is subject to European guidelines 2012/19/EU (WEEE).

Old electrical and electronic devices, including cables and accessories or batteries must be disposed of separate to household waste.

- Please use the return and collection systems in place for disposal in your area.
- Damage to the environment and hazards to personal health are prevented by properly disposing of 1 687 010 186.

8. Glossary

I_A	Pick-up current in Amperes
I_{Amin}	Minimum pick-up current
I_{Amax}	Maximum pick-up current
t_A	Pick-up time in μs
t_{AD}	Actuation period in μs
U_{Batt}	Battery voltage in Volts
U_C	Capacitor voltage in Volts
I_{Boost}	Boost current in Amperes
t_H	Holding time in μs
I_H	Holding current in Amperes
I_{Hmin}	Minimum holding current
I_{Hmax}	Maximum holding current
U_{LA}	Decay voltage for pick-up phase
U_{LH}	Decay voltage for holding phase

Sommaire Français

1. Symboles utilisés	39	5. Création d'une procédure de contrôle	46
1.1 Dans la documentation	39	5.1 Informations importantes	46
1.1.1 Avertissements – Conception et signification	39	5.2 Principes de base	46
1.1.2 Symboles – désignation et signification	39	5.2.1 Cycle d'activation	46
1.2 Sur le produit	39	4.5 Contrôle	46
		5.2.2 Séquences de contrôle	49
		5.3 Généralités	50
		5.4 Description de la procédure de contrôle	50
		5.4.1 Cycle d'activation	50
		5.4.2 Séquences de contrôle	51
		5.5 Exécution d'une procédure de contrôle	52
2. Consignes d'utilisation	39		
2.1 Remarques importantes	39		
2.2 Consignes de sécurité	39		
3. Description du produit	40	6. Entretien	52
3.1 Utilisation conforme	40	6.1 Intervalles d'entretien	52
3.2 Conditions préalables	40	6.2 Contrôler les flexibles	52
3.3 Contenu de la livraison	40	6.3 Remplacement des joints toriques	53
3.4 Première mise en service	40	6.4 Pièces de rechange et d'usure	53
3.4.1 Installation du logiciel système KMA	40		
3.4.2 Copie des modèles de procédures de contrôle	40	7. Mise hors service	54
3.5 Description de l'appareil	41	7.1 Déplacement	54
3.5.1 Tuyau flexible 1 680 712 249	41	7.2 Elimination et mise au rebut	54
3.5.2 Tuyau flexible 1 680 712 250	41	7.2.1 Substances dangereuses pour les eaux	54
3.5.3 Tuyau flexible 1 680 712 312	42	7.2.2 1 687 010 186 et accessoires	54
3.5.4 Tuyau flexible 1 680 712 253	42	7.3 Elimination	54
3.5.5 Conduite de refoulement d'essai (accessoire spécial)	42		
3.5.6 Chambre d'injection 1 682 312 049 (accessoire spécial)	43	8. Glossaire	54
3.5.7 Câble adaptateur 1 684 465 545	44		
3.5.8 Câble adaptateur 1 684 465 553	44		
3.6 Accessoires spéciaux	44		
4. Utilisation	45		
4.1 Mise en service	45		
4.2 Mise sous tension	45		
4.3 Préparatifs	45		
4.4 Fonctionnement	45		

1. Symboles utilisés

1.1 Dans la documentation

1.1.1 Avertissements – Conception et signification

Les avertissements mettent en garde contre les dangers pour l'utilisateur et les personnes présentes à proximité. En outre, les avertissements décrivent les conséquences du danger et les mesures préventives. La structure des avertissements est la suivante :

Symbole d'avertissement	MOT CLÉ - Nature et source du danger !
	Conséquences du danger en cas de non-observation des mesures et indications. ➤ Mesures et indications pour la prévention du danger.

Le mot clé indique la probabilité de survenue ainsi que la gravité du danger en cas de non-observation :

Mot clé	Probabilité de survenue	Gravité du danger en cas de non-observation
DANGER	Danger direct	Mort ou blesseure corporelle grave
AVERTISSEMENT	Danger potentiel	Mort ou blesseure corporelle grave
PRUDENCE	Situation potentiellement dangereuse	Blessure corporelle légère

1.1.2 Symboles – désignation et signification

Symbole	Désignation	Signification
!	Attention	Signale des dommages matériels potentiels.
i	Information	Consignes d'utilisation et autres informations utiles.
1. 2.	Procédure à plusieurs étapes	Instruction d'exécution d'une opération comportant plusieurs étapes.
➤	Procédure à une étape	Instruction d'exécution d'une opération comportant une seule étape.
↗	Résultat intermédiaire	Un résultat intermédiaire est visible au cours d'une procédure.
→	Résultat final	Le résultat final est présenté à la fin de la procédure.

1.2 Sur le produit

! Observer tous les avertissements qui figurent sur les produits et les maintenir lisibles.

2. Consignes d'utilisation

2.1 Remarques importantes

Vous trouverez des remarques importantes sur ce qui a été convenu en matière de droits d'auteur, de responsabilité et de garantie, sur le groupe d'utilisateurs et les obligations incombant à l'entrepreneur, dans le manuel séparé "Remarques importantes et consignes de sécurité pour Bosch Diesel Test Equipment". Avant la mise en service, le raccordement et l'utilisation du 1 687 010 186 il est impératif de lire et d'appliquer ces consignes.

2.2 Consignes de sécurité

Vous trouverez toutes les consignes de sécurité dans le manuel séparé "Remarques importantes et consignes de sécurité pour Bosch Diesel Test Equipment". Avant la mise en service, le raccordement et l'utilisation du 1 687 010 186 il est impératif de lire et d'appliquer ces remarques.

3. Description du produit

3.1 Utilisation conforme

Ce jeu d'accessoires comporte les accessoires d'adaptation (adaptateurs de raccordement mécaniques et câbles de raccordement électriques) pour le raccordement et le contrôle des injecteurs de VP les plus courants de DENSO et Delphi avec le kit d'essai CRI 846 (1 687 001 846) ou le kit d'essai CRI 846H (1 687 002 846). Le kit d'essai CRI 846 et CRI 846H est appelé ci-après kit d'essai CRI.

Outre l'adaptateur, l'appareil est fourni avec le CD « EP-Software 1 687 000 956 ». Ce CD "EP-Software" 1 687 000 956 contient les versions actuelles des logiciels système (EPS 944 et EPS 945) et des modèles de procédures de contrôle pour injecteurs Common Rail Delphi et Denso. Ces modèles contiennent des séquences de contrôle définies par Robert Bosch GmbH sans indications de valeurs de consigne ni tolérances pour les débits d'injection et de retour. Ces données doivent être déterminées par l'utilisateur ou recherchées dans les fiches techniques et appliquées dans les séquences de contrôle.

Tous les injecteurs non Bosch seront désignés dans ce document par le terme « injecteurs tiers ».

3.2 Conditions préalables

- Kit d'essai CRI avec rail de distribution réglable (voir Accessoires spéciaux).
- Conduite de refolement d'essai (voir les accessoires spéciaux).
- Bonnes connaissances du mode de fonctionnement des injecteurs ainsi que de la manipulation et de la création de procédures de contrôle à l'aide du logiciel système EPS 945.

3.3 Contenu de la livraison

Désignation	Référence
Tuyau flexible avec collier de serrage (6 unités) ¹⁾	1 680 712 249
Tuyau flexible avec collier à ressort (6 unités) ¹⁾	1 680 712 250
Tuyau flexible avec joint plat (6 unités) ²⁾	1 680 712 253
Tuyau flexible (6 unités)	1 680 712 312
Câble adaptateur pour injecteurs Delphi (6 unités)	1 684 465 545
Câble adaptateur électrique pour injecteurs DENSO (6 unités)	1 684 465 553
CD "EP-Software"	1 687 000 956

¹⁾ Compris dans les fournitures du jeu de pièces 1 687 016 046.

²⁾ Compris dans les fournitures du jeu de pièces 1 687 016 055.

3.4 Première mise en service

3.4.1 Installation du logiciel système KMA

ⓘ La version 3.45 ou une version supérieure du logiciel système EPS 945 est une condition préalable pour le contrôle des injecteurs tiers. Installez le logiciel système EPS 945 actuel sur le PC de l'EPS 708 ou de l'EPS 815. L'installation du logiciel système EPS 945 est décrite dans la description du programme EPS 945 (1 689 989 099).

3.4.2 Copie des modèles de procédures de contrôle

Pour pouvoir utiliser les deux modèles de procédures de contrôle, il faut d'abord les copier sur le PC.

ⓘ A cet effet, observer également le chapitre « Sauvegarde des données » dans l'aide en ligne EPS 945.

1. Insérer le CD « EP-Software » dans le lecteur de CD/DVD.
2. Lancer le logiciel système EPS 945.
3. Dans la boîte de dialogue « **menu principal** », sélectionner le menu « **Configuration >> Système** ».
4. Sélectionner l'option de menu **Sauvegarde données**.
5. Dans le champ « **Sélection du lieu cible** », choisir le lecteur **D:\ (CD-ROM)**.

⇒ Les modèles de procédures de contrôle suivants sont indiqués dans le champ « Destination des composants » :

095000-0xx

095000-xxx

095000-yxx

095000xxxx

EJxxxxxxxx

6. Sélectionnez les modèles de procédures de contrôle ci-dessus.
7. Avec <F5>, charger les procédures de contrôle dans la banque de données.

⇒ La boîte de dialogue « **Attention** » qui s'affiche contient le message suivant : **Le données vont être enregistrées! Attendre, SVP...**

8. Quitter la boîte de dialogue « **Sauvegarde données** » à l'aide de <F12>.

→ Les modèles de procédures de contrôle sont disponibles dans la base de données locale.

3.5 Description de l'appareil

3.5.1 Tuyau flexible 1 680 712 249

Pour injecteurs avec raccordement par tubulures (Delphi).

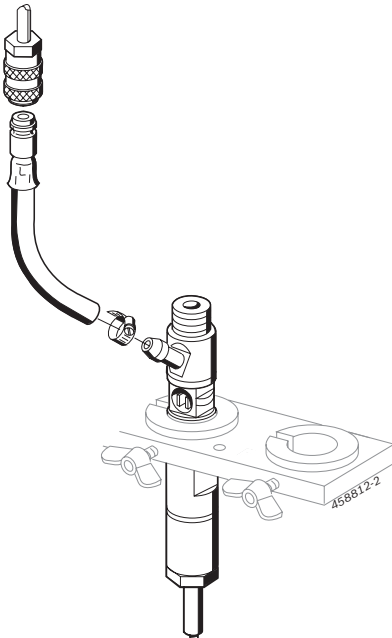


Fig. 1: Tuyau flexible 1 680 712 249

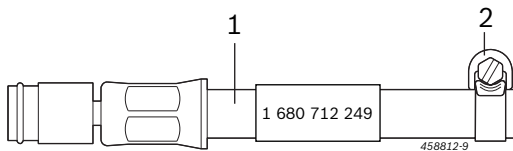


Fig. 2: Tuyau flexible 1 680 712 249

- 1 Tuyau flexible 1 680 712 249
- 2 Collier pour tuyau souple 1 681 314 073

Raccordement :

1. Passer la tuyau flexible 1 680 712 249 par les tubulures.
2. Serrer le collier pour tuyau souple.
3. Raccorder la tuyau flexible 1 680 712 249 avec le tuyau flexible pour le débit de retour.

3.5.2 Tuyau flexible 1 680 712 250

Pour injecteurs avec raccordement par trou borgne (Delphi).

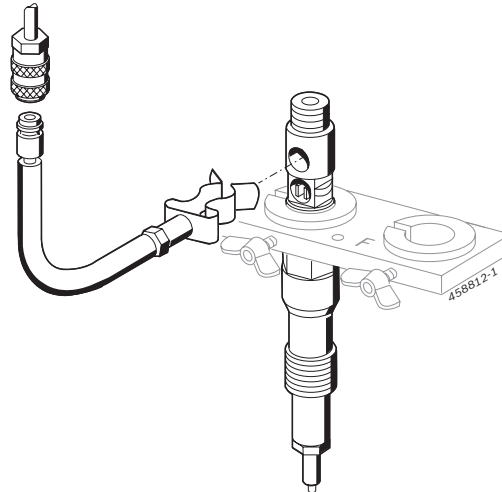


Fig. 3: Tuyau flexible 1 680 712 250 avec collier à ressort

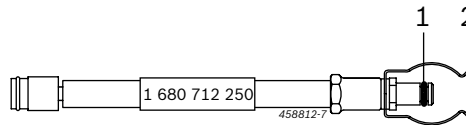


Fig. 4: Tuyau flexible 1 680 712 250

- 1 Joint torique 1 680 210 129 (Ø4 x 1,5)
- 2 Collier à ressort

Raccordement :

1. Insérer la tuyau flexible 1 680 712 250 dans l'alésage de retour de l'injecteur. Le collier à ressort empêche le tuyau de tomber. Le collier à ressort fixe le tuyau flexible.
2. Raccorder la Tuyau flexible 1 680 712 250 avec le tuyau flexible pour le débit de retour.

3.5.3 Tuyau flexible 1 680 712 312

Pour injecteurs avec connecteur enfichable (DENSO).

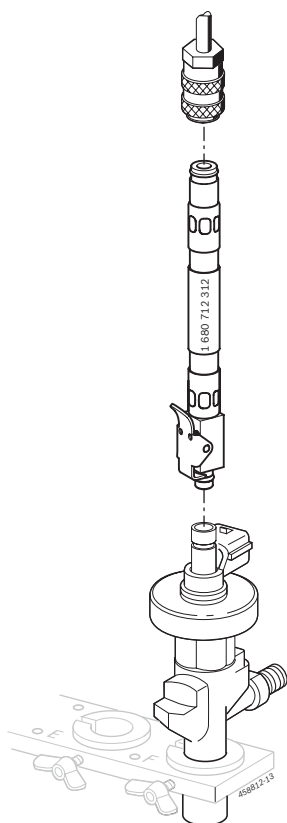


Fig. 5: Tuyau flexible 1 680 712 312

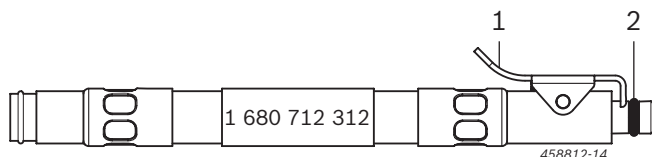


Fig. 6: Tuyau flexible 1 680 712 312

- 1 Levier pour la fixation du tuyau flexible
- 2 Joint torique 1 680 210 129 (q4 x 1,5)

Raccordement :

1. Pousser le levier (Pos. 1).
2. Insérer le tuyau flexible 1 680 712 312 dans le retour de l'injecteur.
3. Relâcher le levier (Pos. 1). La fixation du tuyau flexible doit s'enclencher dans la rainure du raccord de retour.
4. Relier le tuyau flexible 1 680 712 312 au tuyau flexible pour le débit de retour

3.5.4 Tuyau flexible 1 680 712 253

Pour injecteurs avec raccord vissé M8x1 (Denso).

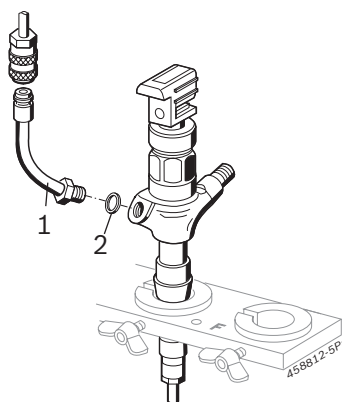


Fig. 7: Tuyau flexible 1 680 712 253

- 1 Tuyau flexible 1 680 712 253
- 2 Joint plat en cuivre A 8 x 11

Raccordement :

1. Installer et serrer à fond la tuyau flexible 1 680 712 253 avec joint plat dans l'alésage de retour de l'injecteur.
2. Raccorder la tuyau flexible 1 680 712 253 avec le tuyau flexible pour le débit de retour.

3.5.5 Conduite de refoulement d'essai (accessoire spécial)

Les conduites de refoulement d'essai (accessoires spéciaux) relient les injecteurs au rail de distribution du kit d'essai CRI.



Avertissement-risque de brûlures !

La surface chaude des conduites de refoulement d'essai peut occasionner de graves brûlures aux mains.

- Laisser refroidir les conduites de refoulement d'essai avant de les déposer.
- Porter des gants de protection.

Utilisez les conduites de refoulement d'essai du kit d'essai CRI pour relier les injecteurs avec filetage de raccordement M12x1,5 au raccord haute pression.

L'utilisation des conduites de refoulement d'essai est décrite dans la notice séparée « Conduite de refoulement d'essai pour EFEP ... / EPS ... », référence : 1 689 979 929.

3.5.6 Chambre d'injection 1 682 312 049 (accessoire spécial)



Avertissement - risques de brûlures

La surface chaude de la chambre d'injection peut provoquer de graves brûlures aux mains.

- Enfiler des gants de protection avant de déposer la chambre d'injection.

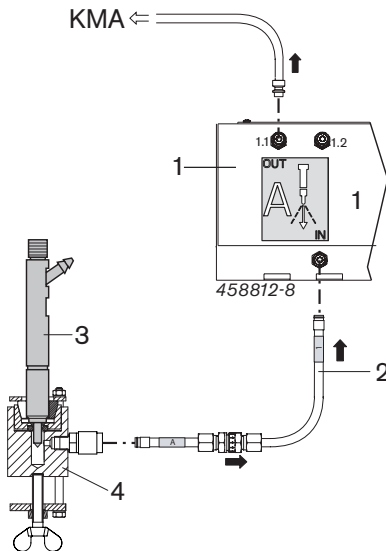




Fig. 8: Raccordement de la chambre d'injection

- 1 Echangeur de chaleur
- 2 Tuyau flexible pour le débit d'injection
- 3 Injecteur
- 4 Chambre d'injection 1 682 312 049

Pour la mesure du débit, passer la chambre d'injection (pos. 4) au-dessus de la buse de l'injecteur (pos. 3) et la verrouiller. Relier la chambre d'injection à l'échangeur de chaleur (pos. 1) par un tuyau flexible (pos. 2).

 Les tuyaux flexibles pour le débit d'injection (pos. 2) sont fournis avec le kit d'essai CRI

 Le manuel d'utilisation du kit d'essai CRI décrit la séquence de raccordement des tuyaux flexibles, qui doit être impérativement respectée.

Pendant le contrôle, l'injecteur injecte dans la chambre d'injection. L'huile d'essai ainsi injectée s'écoule dans l'échangeur de chaleur. Dans l'échangeur de chaleur, l'huile d'essai est refroidie, puis passe dans le dispositif de mesure des débits KMA.

La chambre d'injection peut accepter des injecteurs présentant les dimensions suivantes :

Désignation	Dimension
Nozzle retaining nut	Ø17 mm
Nozzle	Ø7 mm

Utilisation:

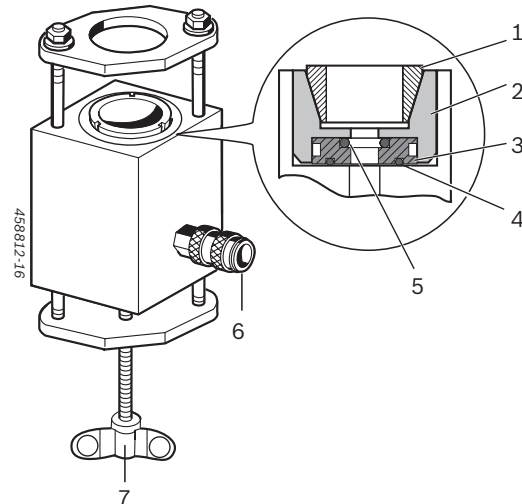



Fig. 9: Chambre d'injection 1 682 312 049

- 1 Bague de serrage 17 mm
- 2 Insert de bague de serrage
- 3 Insert de joint torique
- 4 Joint torique Ø18 x 2 mm
- 5 Joint torique Ø7 x 4 mm
- 6 Raccord rapide
- 7 Vis de serrage

 Avant d'utiliser la chambre d'injection, vérifier l'état des deux joints toriques (voir la Fig. 9, Pos. 4 et 5). Les joints toriques endommagés doivent être immédiatement remplacés (voir le chapitre Entretien).

1. Desserrer la bague de serrage (Pos. 1) en tournant la vis de serrage (Pos. 7) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
2. Pousser la chambre d'injection jusqu'à la butée au-dessus de la buse de l'injecteur.
3. Serrer la chambre d'injection en tournant la vis de serrage (pos. 7) dans le sens horaire.

3.5.7 Câble adaptateur 1 684 465 545

Câble adaptateur pour le raccordement électrique d'injecteurs Delphi.

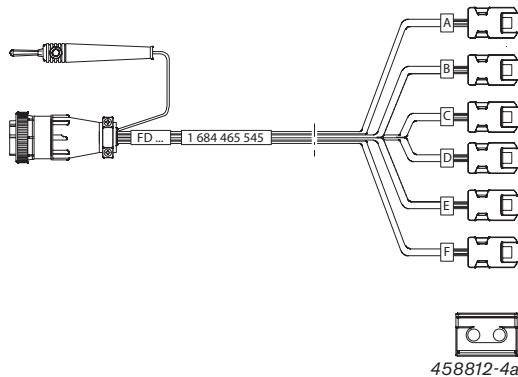


Fig. 10: Câble adaptateur 1 684 465 545

3.5.8 Câble adaptateur 1 684 465 553

Câble adaptateur pour le raccordement électrique d'injecteurs (p. ex. Denso) avec contacts mâles plats (voir fig. 12).

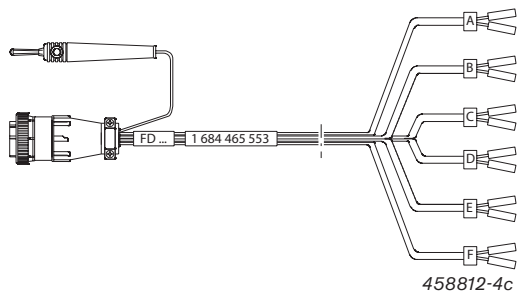


Fig. 11: Câble adaptateur 1 684 465 553

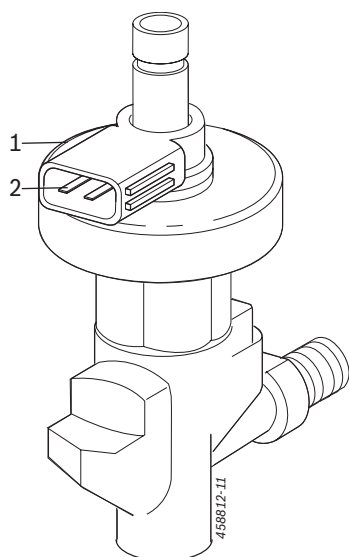


Fig. 12: Connecteur d'injecteur

- 1 Injecteur
- 2 Contact mâle (plat)

3.6 Accessoires spéciaux

Ensemble chambre d'injection 1 685 438 631

Comprend six chambres d'injection 1 682 312 049.

Conduite de refoulement d'essai (180 MPa)

1 687 010 185

Contient six conduites de refoulement d'essai 1 680 750 112 avec filetage de raccordement M14x1,5 - M14x1,5 pour pression d'essai jusqu'à 180 MPa.

Conduite de refoulement d'essai (250 MPa)

1 687 016 065

Contient six conduites de refoulement d'essai 1 680 750 125 avec filetage de raccordement M14x1,5 - M16x1,5 pour pression d'essai jusqu'à **250 MPa**.

Kit d'extension - dispositif de basculement

Le kit d'extension - dispositif de basculement 1 688 120 174 permet d'équiper le dispositif de fixation du kit d'essai CRI 1 687 001 846 d'un rail de distribution réglable.

4. Utilisation

4.1 Mise en service

- Mettre en service le kit d'essai CRI (voir la section « Mise en service » dans le manuel d'utilisation du kit d'essai CRI).

4.2 Mise sous tension

1. Mettre l'EPS en marche avec l'interrupteur principal.
2. Mettre en marche le stabilisateur de tension avec l'interrupteur secteur.
3. Régler la tension sur le stabilisateur de tension : 14 volts.
4. Activer la tension sur le stabilisateur de tension.
5. Démarrer le logiciel système EPS 945-PE/VE/CR.
 - ⇒ Le logiciel effectue une initialisation et les indicateurs d'état s'allument en vert.
6. Mettre en marche le convertisseur EPS et la pompe d'huile d'essai sur le dispositif de commande EPS.
7. Lancer l'activation du régulateur.
8. Mettre en marche le chauffage de l'huile d'essai.

➔ L'EPS et le kit d'essai CRI sont prêts pour le contrôle des injecteurs.

4.3 Préparatifs

! Ne pas fixer d'injecteurs endommagés ou corrodés pour le contrôle.

i Ne fixer que des injecteurs nettoyés pour le contrôle. Nettoyer les injecteurs dans la zone de la buse et de l'écrou-raccord.

i La section « Préparation du contrôle » du manuel d'utilisation du kit d'essai CRI décrit en détail la fixation ainsi que le raccordement électrique et hydraulique d'injecteurs.

! Respecter la séquence de raccordement des tuyaux flexibles pour les débits de retour et d'injection lors du branchement (voir la section « Préparation du contrôle » dans le manuel d'utilisation du kit d'essai CRI).

1. Fixer les injecteurs pour le contrôle.
 - Placer les injecteurs dans le capteur correspondant.
 - Relier l'arrivée haute pression des injecteurs au rail de distribution à l'aide des conduites de refoulement d'essai.
 - Fixer les injecteurs dans le capteur en serrant la vis papillon.
2. Obturer les sorties haute pression du rail de distribution.
3. Mettre en place la chambre d'injection pour les injecteurs tiers et la raccorder.
4. Raccorder le retour d'injecteur (respecter le sens de débit des tuyaux flexibles).
5. Procéder au raccordement électrique des injecteurs.

i Sur certains injecteurs Denso (p. ex. 23670-30040), il est difficile, voire impossible, de raccorder le câble adaptateur fourni 1 684 463 553. Dans ce cas, il est possible d'utiliser un câble adaptateur de Denso comme adaptateur intermédiaire. Ce câble est une pièce de rechange Denso qui doit être fournie pour le contrôle de ce type d'injecteurs.

4.4 Fonctionnement



Avertissement - Risque de blessure dû à l'écoulement d'huile d'essai ou à la projection de pièces!

En cas de raccordement hydraulique incorrect de l'équipement de contrôle et du spécimen, de l'huile d'essai sous haute pression peut s'échapper ou des pièces de l'équipement peuvent éclater au début du contrôle. Cela peut entraîner des blessures ou des dégâts matériels.

- Avant la mise sous tension, vérifier que tous les tuyaux flexibles sont correctement raccordés à l'équipement de contrôle et au spécimen.
- N'ouvrir le déflecteur qu'une fois l'entraînement de l'EPS arrêté.
- Remplacer les tuyaux flexibles défectueux ou non étanches.

i La section « Création d'une procédure de contrôle » décrit la création de procédures de contrôle.

1. Dans le logiciel système, accéder à la boîte de dialogue « **Sélection du composant** », puis sélectionner la procédure de contrôle désirée.
2. Appeler la fenêtre de visualisation du débit.
3. Sélectionner la séquence de contrôle « **1** ».
4. Réajuster la tension de la batterie nécessaire sur le stabilisateur de tension.
5. Dans le menu de sélection « **Fonct. mesure** », appeler l'option de menu **Réglages**.
6. Activer tous les canaux raccordés dans le champ **Injecteur**.
7. Dans le champ **Numéro de série**, indiquer le numéro de série des injecteurs, puis appuyer sur <F12> pour enregistrer la sélection et quitter l'option de menu.
8. Dans le menu de sélection « **Fonct. mesure** », activer la fonction **Automatique marche/arrêt**.
 - ⇒ Le symbole du mode automatique clignote dans l'indicateur d'état de fonctionnement.
9. Lancer le contrôle avec <F8>.
10. Régler la pression d'arrivée de la pompe haute pression.

➔ Les injecteurs et le système de contrôle sont prêts pour le contrôle.

4.5 Contrôle

! Remplacer ou retirer les injecteurs présentant un débit de retour trop élevé, au risque de fausser les valeurs de mesure des autres injecteurs.

Une fois le contrôle lancé et la fonction automatique activée, les temps d'attente et de mesure démarrent après que les valeurs de consignes définies sont atteintes. Après écoulement de ces temps, le logiciel passe automatiquement à la séquence de contrôle suivante et enregistre les résultats de mesure pour le rapport de mesure.

Lors de la séquence de contrôle « Contrôle d'étanchéité », le banc d'essai passe au régime « 0 min-1 ». Ensuite, vous devez retirer la chambre d'injection des injecteurs et poursuivre le contrôle avec <F8>. Une fois la valeur de consigne atteinte et le temps d'attente écoulé, le banc d'essai repasse au régime « 0 min-1 ». La boîte de dialogue « Paramètres » pour l'évaluation des injecteurs apparaît. Après l'évaluation, replacer les chambres d'injection et poursuivre le contrôle avec <F8>. La séquence de contrôle suivante démarre.

En cas d'injecteurs non étanches, interrompre le contrôle et les retirer du rail de distribution de manière hydraulique. Obturer la sortie haute pression du rail de distribution. Ensuite, dans le logiciel système, désactiver les injecteurs non étanches dans la boîte de dialogue Paramètres et le champ « Injecteur ». Poursuivre le contrôle avec <F8>.

Une fois la dernière séquence de contrôle terminée, le banc d'essai passe automatiquement au régime « 0 min-1 ». Appuyer sur <F12> permet d'appeler le rapport d'essai.

5. Création d'une procédure de contrôle

5.1 Informations importantes



L'utilisateur est seul responsable de l'exactitude et de la conformité des données d'activation et valeurs d'essai qu'il a définies pour les injecteurs tiers (injecteurs d'autres fabricants que Robert Bosch GmbH). De même, il incombe à l'utilisateur de procéder à un contrôle adéquat des injecteurs tiers. Robert Bosch GmbH n'offre aucune garantie et décline toute responsabilité en cas de dommages, de dépenses et d'autres conséquences résultant d'une interprétation incorrecte et/ou non conforme par l'utilisateur des données d'activation et valeurs d'essai et/ou d'un contrôle inadéquat des injecteurs tiers.

ⓘ Respecter les caractéristiques de puissance (puissance d'entraînement, débits maximum, etc.) de l'ensemble du système de contrôle (EPS, KMA et CRI) lors de la programmation de séquences de contrôle.

ⓘ La reproductibilité (répétabilité) des résultats de mesure ne peut être garantie que si, pour chaque nouveau contrôle des injecteurs, les mêmes structures de contrôle et conditions d'essai (p. ex. températures d'essai, durées, etc.) sont respectées.

5.2 Principes de base

5.2.1 Cycle d'activation

Un cycle d'activation comprend quatre phases :

- Phase booster
- Phase de démarrage
- Phase de maintien
- Phase de coupure

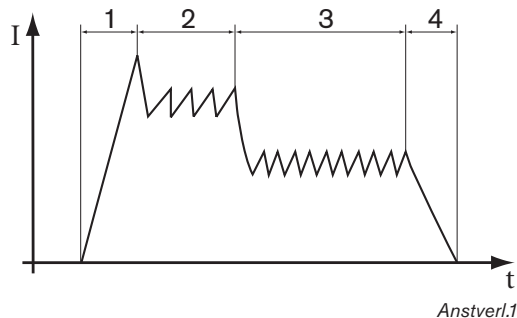


Fig. 13: Cycle d'activation par injection

- 1 Phase booster
- 2 Phase de démarrage
- 3 Phase de maintien
- 4 Phase de coupure

Description des phases

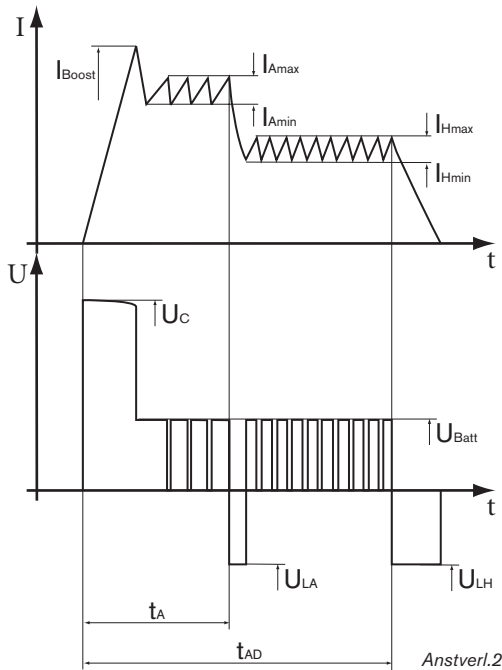


Fig. 14: Cycle de courant-tension

Phase booster

Dans cette phase, également appelée phase d'ouverture, la tension du condensateur prédéfinie U_c est présente sur l'électrovanne de l'injecteur. La tension du condensateur U_c est produite dans l'électronique d'activation du kit d'essai CRI et peut être nettement supérieure à la tension de la batterie U_{Batt} . Grâce à la tension du condensateur U_c , le courant augmente brusquement dans la bobine de l'électrovanne jusqu'à ce que la valeur de consigne prédéfinie I_{Boost} soit atteinte. La phase booster permet d'obtenir une tolérance faible et une répétabilité élevée du débit d'injection.

Phase de démarrage

Une fois la valeur de consigne I_{Boost} atteinte, l'électronique d'activation alimente l'électrovanne de l'injecteur avec la tension de la batterie U_{Batt} . Grâce à la synchronisation de la tension de la batterie U_{Batt} , le courant entre I_{Amin} et I_{Amax} dans la bobine de l'électrovanne est régulé jusqu'à ce que le temps d'armement t_A soit atteint.

La force magnétique produite par l'électrovanne attire l'armature d'électroaimant de l'injecteur et permet de soulever l'aiguille d'injecteur de son siège d'étanchéité. L'injection commence.

Phase de maintien

Dans la phase de maintien, le courant traversant la bobine de l'électrovanne diminue d'abord à I_{Hmin} grâce à une tension d'extinction négative prédéfinie U_{LA} . Ensuite, l'électronique d'activation régule le courant avec la tension de la batterie synchronisée U_{Batt} entre I_{Hmin} et I_{Hmax} jusqu'à ce que la durée d'activation prédéfinie t_{AD} soit atteinte.

La durée d'activation (t_{AD}) de l'injecteur est spécifiée à chaque séquence de contrôle.

Grâce à la diminution (extinction) au courant de maintien I_H , la dissipation d'énergie diminue dans l'électronique d'activation et l'injecteur. Dans les phases d'extinction, de l'énergie est libérée. Cette énergie est amenée dans l'accumulateur de tension du condensateur pour la phase booster suivante.

Phase de coupure

Dans la phase de coupure, le courant traversant la bobine de l'électrovanne diminue à 0 ampère par une tension d'extinction négative prédéfinie U_{LH} . L'électrovanne de l'injecteur est coupée et l'aiguille d'injecteur revient dans son siège d'étanchéité. L'injection est terminée. L'extinction du courant permet également de libérer de l'énergie, qui est amenée dans l'accumulateur de tension du condensateur pour la phase booster suivante.

Masque de saisie

Adaptateur dessai (pos. 1)

Champ de saisie pour l'adaptateur d'essai pertinent pour le contrôle (le cas échéant).

Cond.press.essai (pos. 2)

Champ de saisie pour les conduites de refoulement d'essai pertinentes pour le contrôle.

Nombre maximal possible d'injecteurs par fixation (pos. 3)

Champ de saisie pour 6 injecteurs maximum. Le nombre d'injecteurs est limité par le débit du refoulement maximal de la pompe Common Rail du kit d'essai. En cas de non-respect, les injecteurs sont sous-alimentés, ce qui peut entraîner des erreurs de mesure.

Temps d'armement t_A (pos. 4)

Plage de réglage : 100 – 500 μ s

Courant d'ouverture I_A (pos. 5)

La plage, c.-à-d. la limite de courant inférieure I_{Amin} et la limite de courant supérieure I_{Amax} dans lesquelles la régulation de courant doit intervenir, se détermine à partir de la valeur de consigne du courant d'ouverture et de la plage de tolérance.

Plage de réglage :

Courant d'ouverture: 2 – 21 ampères¹⁾

Plage de tolérance: 0,5 – 2,5 ampères¹⁾

¹⁾La saisie ne s'effectue que par incréments de 0,25 ampère.

Tension de la batterie U_{Batt} (pos. 6)

Tension d'alimentation des injecteurs.

Plage de réglage : 14 – 28 volts

Tension du condensateur U_C (pos. 7)

La tension du condensateur influence la vitesse d'augmentation du courant de boost.

Plage de réglage : 30 – 60 volts

Courant de boost I_{Boost} (pos. 8)

Plage de réglage : 5 – 25 ampères¹⁾

¹⁾ La saisie ne s'effectue que par incréments de 0,25 ampère.

Durée de maintien minimale t_{Hmin} (pos. 9)

Plage de réglage : 30 – 100 μ s

Mode de coupure (pos. 10)

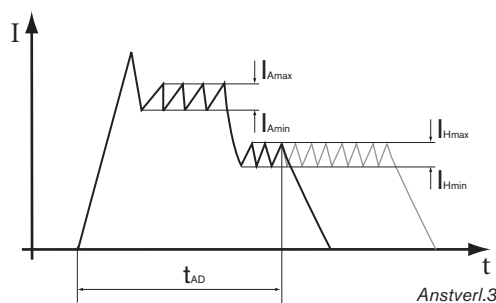


Fig. 15: Coupure via le courant de maintien

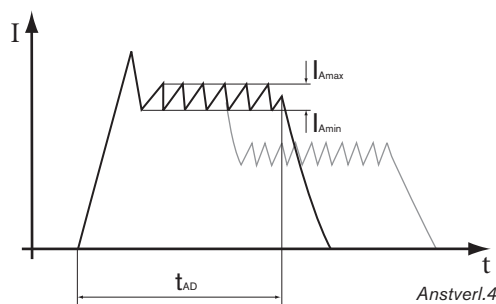


Fig. 16: Coupure via le courant d'activation

- Mode 0 :
La coupure (l'extinction) intervient toujours via le courant de maintien (I_H).

Mode pour les générations d'injecteurs plus récentes.

- Mode 1 :
Lorsque la durée d'activation (t_{AD}) est supérieure au temps d'armement (t_A) + la durée de maintien minimale (t_{Hmin}), la coupure intervient via le courant de maintien (I_H).

ou :

Lorsque la durée d'activation (t_{AD}) est inférieure au temps d'armement (t_A) + la durée de maintien minimale (t_{Hmin}), la coupure intervient via le courant d'activation (I_A).

Mode pour les générations d'injecteurs plus anciennes.

Courant de maintien I_H (pos. 11)

La plage, c.-à-d. la limite de courant inférieure I_{Amin} et la limite de courant supérieure I_{Amax} , dans lesquelles la régulation de courant doit intervenir, se détermine à partir de la valeur de consigne du courant de maintien et de la plage de tolérance.

Plage de réglage :

Courant de maintien: 2 - 17 ampères¹⁾

Plage de tolérance: 0,5 - 2,5 ampères¹⁾

¹⁾ La saisie ne s'effectue que par incréments de 0,25 ampère.

Tension d'extinction U_{LA} (pos. 12)

Options disponibles pour la diminution (l'extinction) du courant d'activation dans la phase de démarrage. Les deux options suivantes sont disponibles :

- Standard :

Extinction rapide via une tension négative. Mode de calcul de la tension négative :
 $-(U_C - U_{Batt} + 2 \text{ volts})$.

- Roue libre :

Extinction lente via une tension négative prédéfinie de - 1 volt.

Tension d'extinction U_{LH} (pos. 13)

Options disponibles pour la diminution (l'extinction) du courant de maintien dans la phase de coupure. Les deux options suivantes sont disponibles :

- Standard :

Extinction rapide via une tension négative. La tension négative se calcule comme suit :
 $-(U_C - U_{Batt} + 2 \text{ volts})$.

- Extinct. rapide :

Extinction très rapide par une tension négative. La tension négative se calcule comme suit : $-(U_C + 2 \text{ volts})$.

5.2.2 Séquences de contrôle**Séquence de contrôle 1 «Start up»**

Augmentation lente de la vitesse de rotation de la pompe pour vérifier le montage et le raccordement corrects de l'équipement de contrôle et des injecteurs.

Séquence de contrôle 2 «Clean run Injector»

Augmentation au régime d'essai de 1 000 min⁻¹ pour vidanger les injecteurs à une durée d'activation plus longue et une pression de rail faible.

Séquence de contrôle 3 «Leak test Injector»

Séquence permettant de contrôler visuellement si les injecteurs ne présentent pas de fissures au niveau du carter à une pression nominale maximale de l'injecteur et des électrovannes non activées. La vitesse de montée en pression dans le rail dépend du temps d'attente.

Séquence de contrôle 4 «Conditioning Testbench»

A un régime d'essai élevé, une durée d'activation maximale et une pression nominale maximale de l'injecteur, le banc d'essai est amené à température de service et les injecteurs sont purgés en même temps.

Séquence de contrôle 5 «Warm up Testbench»

Le banc d'essai est amené à la température de service au régime d'essai jusqu'à ce que la valeur de consigne du point de réglage «Température d'alimentation» soit atteinte.

Séquence de contrôle 6 «Stabilizing Injektor»

Chauffage des injecteurs à la température d'alimentation définie.

Séquence de contrôle 7 «Conditioning for VL Point»

La mise en condition des injecteurs pour le point de contrôle «Pleine charge (VL)» avec les mêmes valeurs de consigne (régime, durée d'activation, pression du rail) qu'au point de contrôle proprement dit.

Séquence de contrôle 8 «Measure Point VL!»

Mesure du débit du point de contrôle «Pleine charge».

Séquence de contrôle 9 «Conditioning EM Point»

La mise en condition des injecteurs pour le point de contrôle «Emission (EM/charge partielle)» avec les mêmes valeurs de consigne (régime, durée d'activation, pression du rail) qu'au point de contrôle proprement dit.

Séquence de contrôle 10 «Measure EM Point»

Mesure du débit du point de contrôle «Emission».

Séquence de contrôle 11 «Conditioning for LL Point»

La mise en condition des injecteurs pour le point de contrôle «Ralenti (LL)» avec les mêmes valeurs de

consigne (régime, durée d'activation, pression du rail) qu'au point de contrôle proprement dit.

Séquence de contrôle 12 «Measure Point LL»

Mesure du débit du point de contrôle «Ralenti».

Séquence de contrôle 13 «Conditioning for VE Point»

La mise en condition des injecteurs pour le point de contrôle «Préinjection (VE)» avec les mêmes valeurs de consigne (régime, durée d'activation, pression du rail) qu'au point de contrôle proprement dit.

Séquence de contrôle 14 «Measure Point VE»

Mesure du débit du point de contrôle «Préinjection».

5.3 Généralités

Le CD « EP-Software » (fourni) contient des modèles de procédures de contrôle pour les injecteurs de VP Denso et Delphi. Pour pouvoir utiliser ces deux modèles de procédures de contrôle, vous devez d'abord les copier dans la banque de données (voir section 3.4.2).



Les modèles de procédures de contrôle sont prévus pour des injecteurs de VP présentant une pression nominale maximale de 140 MPa.

Les modèles de procédures de contrôle suivants sont disponibles pour le contrôle d'injecteurs tiers et contiennent des paramètres d'activation et des séquences de contrôle prédéfinis :

N° de référence du type de pompe	Utilisation
095000-0xx	Procédure de contrôle pour injecteurs DENSO avec une résistance de bobine >2,5 ohms
095000-xxx	Procédure de contrôle pour injecteurs DENSO avec une résistance de bobine de 1,6 à 2,5 ohms
095000-yxx	Procédure de contrôle pour injecteurs DENSO avec une résistance de bobine de 1 à 1,5 ohm
095000xxxx	Procédure de contrôle pour injecteurs DENSO avec une résistance de bobine <1 ohm
EJxxxxxx	Procédure de contrôle pour injecteurs Delphi

5.4 Description de la procédure de contrôle

Une procédure de contrôle est composée de 3 parties :

- Caractéristiques générales :
 - concernant l'injecteur (numéro de référence du type de pompe, formule de type, fabricant, etc.)
 - concernant le contrôle (sens de rotation de la pompe, zone de compensation, etc.)
- Cycle d'activation de l'injecteur
- Séquences de contrôle des différents points de fonctionnement.

5.4.1 Cycle d'activation



Les paramètres d'activation prédéfinis pour les injecteurs tiers (ceux d'autres fabricants que Robert Bosch GmbH) sont basés sur des études internes, étant donné que les fabricants ne les ont pas communiqués à Robert Bosch GmbH. Ils ne correspondent donc pas aux données d'usine des fabricants respectifs et n'y sont pas conformes. Dès lors, Robert Bosch GmbH décline toute responsabilité concernant l'exactitude des paramètres d'activation prédéfinis pour les injecteurs tiers. Il incombe à l'utilisateur de procéder à un contrôle adéquat des injecteurs tiers. Robert Bosch GmbH décline également toute responsabilité en cas de dommages, de dépenses et d'autres conséquences pouvant résulter d'un pré réglage incorrect des paramètres d'activation.



Pour le contrôle, un cycle d'activation doit être programmé pour activer les injecteurs (voir section «Description du cycle d'activation»). La programmation s'effectue dans la fenêtre «Sélection du composant» sous <F5> «Valeurs gén.» et peut varier en fonction du type d'injecteur.

Les paramètres d'activation suivants sont prédéfinis pour les injecteurs tiers :

Procédure de contrôle 095000xxxx (DENSO)

Désignation	Paramètre
Temps d'armement (t_A)	450 μ s
Courant d'ouverture (I_A)	5,5 \pm 0,5 A
Tension de la batterie (U_{Batt})	28 V
Tension du condensateur (U_C)	60 V
Courant de boost (I_{Boost})	6,5 A
Durée de maintien (t_H)	100 μ s
Mode de durée de maintien	1
Courant de maintien (I_H)	5,5 \pm 1 A
Tension d'extinction (U_{LA})	Roue libre
Tension d'extinction (U_{LH})	Standard

Procédure de contrôle 095000-xxx (DENSO)

Désignation	Paramètre
Temps d'armement (t_A)	450 μ s
Courant d'ouverture (I_A)	8 \pm 0,5 A
Tension de la batterie (U_{Batt})	28 V
Tension du condensateur (U_C)	60 V
Courant de boost (I_{Boost})	10 A
Durée de maintien (t_H)	100 μ s
Mode de durée de maintien	1
Courant de maintien (I_H)	8 \pm 0,5 A
Tension d'extinction (U_{LA})	Roue libre
Tension d'extinction (U_{LH})	Standard

Procédure de contrôle 095000-yxx (DENSO)

Désignation	Paramètre
Temps d'armement (t_A)	450 μ s
Courant d'ouverture (I_A)	11 \pm 0,5 A
Tension de la batterie (U_{Batt})	20 V
Tension du condensateur (U_C)	60 V
Courant de boost (I_{Boost})	17 A
Durée de maintien (t_H)	100 μ s
Mode de durée de maintien	1
Courant de maintien (I_H)	8 \pm 0,5 A
Tension d'extinction (U_{LA})	Standard
Tension d'extinction (U_{LH})	Standard

Procédure de contrôle 095000xxxx (DENSO)


Désignation	Paramètre
Temps d'armement (t_A)	450 μ s
Courant d'ouverture (I_A)	17 \pm 0,50 A
Tension de la batterie (U_{Batt})	18 V
Tension du condensateur (U_C)	60 V
Courant de boost (I_{Boost})	20,00 A
Durée de maintien (t_H)	100 μ s
Mode de durée de maintien	1
Courant de maintien (I_H)	12 \pm 0,5 A
Tension d'extinction (U_{LA})	Standard
Tension d'extinction (U_{LH})	Standard


Procédure de contrôle EJBRxxxxxZ (Delphi)

Désignation	Paramètre
Temps d'armement (t_A)	450 μ s
Courant d'ouverture (I_A)	20 \pm 0,75 A
Tension de la batterie (U_{Batt})	14 V
Tension du condensateur (U_C)	48 V
Courant de boost (I_{Boost})	21,75 A
Durée de maintien (t_H)	100 μ s
Mode de durée de maintien	1
Courant de maintien (I_H)	11,75 \pm 1 A
Tension d'extinction (U_{LA})	Standard
Tension d'extinction (U_{LH})	Standard

5.4.2 Séquences de contrôle

Tous les modèles de procédures de contrôle contiennent 14 séquences de contrôle avec des valeurs de consigne prédéfinies pour le contrôle des injecteurs. Elles ne contiennent pas les valeurs de consigne pour les débits d'injection et les débits de retour des injecteurs. Ces valeurs doivent être calculées ou définies et intégrées dans les différentes séquences de contrôle.

 La saisie des valeurs de consigne des débits d'injection et de retour est absolument indispensable pour la consignation des valeurs mesurées dans le rapport d'essai.

 La section « Description des séquences de contrôle » présente les différentes séquences de contrôle.

Les séquences de contrôle suivantes ont été définies pour les deux modèles de procédures de contrôle :

- Séquence de contrôle 1 «Start up»
- Séquence de contrôle 2 «Clean run Injector»
- Séquence de contrôle 3 «Leak test Injector»
- Séquence de contrôle 4 «Conditioning Testbench»
- Séquence de contrôle 5 «Warm up Testbench»
- Séquence de contrôle 6 «Stabilizing Injektor»
- Séquence de contrôle 7 «Conditioning for VL Point»
- Séquence de contrôle 8 «Measure Point VL»
- Séquence de contrôle 9 «Conditioning EM Point»
- Séquence de contrôle 10 «Measure EM Point»
- Séquence de contrôle 11 «Conditioning for LL Point»
- Séquence de contrôle 12 «Measure Point LL»
- Séquence de contrôle 13 «Conditioning for VE Point»
- Séquence de contrôle 14 «Measure Point VE»

5.5 Exécution d'une procédure de contrôle

1. Démarrer le logiciel système EPS 945-PE/VE/CR dans le programme de sélection des applications de Bosch.
⇒ Le logiciel effectue une initialisation des appareils.
2. Une fois l'initialisation réussie, appelez la boîte de dialogue «**Sélection du composant**» à l'aide de <F12>.
3. A l'aide de <F2> et de l'option de menu **Rechercher le composant**, appeler la banque de données locale des pompes.
4. Appeler la procédure de contrôle désirée pour les injecteurs tiers.
5. Introduire les caractéristiques générales (numéro de référence du type de pompe et formule de type de l'injecteur) dans les zones de saisie.
6. Appeler le masque de saisie pour la programmation du cycle d'activation à l'aide de <F5>.
7. Modifier au besoin les paramètres d'activation. La section «Description des masques de saisie pour les paramètres d'activation» présente les différents champs de saisie.
8. Quitter le champ de saisie à l'aide de <F12> et appuyer sur <F7> pour appeler le masque de saisie des séquences de contrôle.
9. Insérer les valeurs de consigne manquantes dans la fenêtre affichée, puis appuyer sur <F3> ou <F4> pour passer à la séquence de contrôle suivante.
10. Quitter le masque de saisie à l'aide de <F7>.
11. Appuyer sur <F2> pour appeler le menu de sélection.
12. Sélectionner l'option de menu **Enregistrer le composant**.

→ La procédure de contrôle est enregistrée dans la banque de données.

6. Entretien

6.1 Intervalles d'entretien

Opération d'entretien	toutes les semaines	tous les 2 ans
	Contrôler les flexibles (voir le chapitre. 6.2)	X

^{*)} à effectuer lors de l'inspection principale par le service de contrôle/après-vente

6.2 Contrôler les flexibles

Manipuler toujours tous les flexibles (flexibles haute pression et flexibles basse pression) avec soin et les vérifier avant l'utilisation. Les flexibles doivent être remplacés si les détériorations suivantes sont constatées lors du contrôle :

- Fissures, porosités, zones de frottement ou bulles sur l'enveloppe du flexible
- Flexible plié
- Dureté des écrous raccords ou raccords rapides
- Déformation ou détérioration côté raccordement du flexible (cône d'étanchéité, raccord enfichable, etc.)
- Fuites sur l'armature
- Corrosion sur l'armature si elle nuit à la solidité

! Les flexibles détériorés ne doivent pas être réparés.

6.3 Remplacement des joints toriques

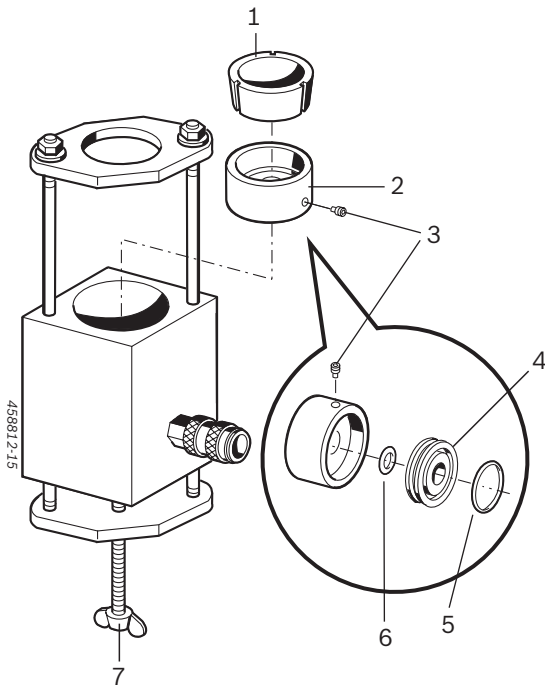


Fig. 17: Remplacement des joints toriques

- 1 Bague de serrage 17 mm
- 2 Insert de bague de serrage
- 3 Tige filetée
- 4 Insert de joint torique
- 5 Joint torique $\varnothing 18 \times 2$ mm
- 6 Joint torique $\varnothing 7 \times 4$ mm
- 7 Vis de serrage

1. Desserrer la bague de serrage (Pos. 1) en tournant la vis de serrage (Pos. 7) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
2. Sortir la bague de serrage de l'insert (Fig. 2) de la chambre d'injection.
3. Sortir l'insert de bague de serrage de la chambre d'injection.
4. Dévisser la tige filetée (Pos. 3) jusqu'à ce que l'insert de joint torique (Pos. 4) puisse être retiré.
5. Remplacer les joints toriques (Pos. 5 et 6).
6. Placer l'insert de joint torique dans l'insert de bague de serrage et serrer avec la tige filetée.
7. Placer l'insert de bague de serrage dans la chambre d'injection.
8. Placer la bague de serrage dans l'insert de bague de serrage de la chambre d'injection.

6.4 Pièces de rechange et d'usure

Désignation	Référence
Chambre d'injection complète	1 682 312 049
Insert de bague de serrage complet avec bague de serrage 17 mm	1 687 001 952
Bague de serrage 17 mm ^{<)}	1 680 499 020
Joint torique ($\varnothing 7 \times 4$) pour chambre d'injection ^{<)}	1 680 210 124
Joint torique ($\varnothing 18 \times 2$) pour chambre d'injection ^{<)}	1 680 210 139
Tuyau flexible ^{<)}	1 680 712 249
Tuyau flexible ^{<)}	1 680 712 250
Tuyau flexible ^{<)}	1 680 712 253
Tuyau flexible ^{<)}	1 680 712 312
collier de serrage pour tuyau flexible 1 680 712 249 ^{<)}	1 681 314 073
Joint torique ($\varnothing 4 \times 1,5$) pour tuyau flexible 1 680 712 250 et tuyau flexible 1 680 712 312 ^{<)}	1 680 210 129
Câble adaptateur DENSO ^{<)}	1 684 465 553
Câble adaptateur Delphi ^{<)}	1 684 465 545

<) Pièces d'usure

7. Mise hors service

7.1 Déplacement

- En cas de cession du 1 687 010 186, joindre l'intégralité de la documentation fournie.
- Ne transporter le 1 687 010 186 que dans son emballage d'origine ou un emballage équivalent.

7.2 Elimination et mise au rebut

7.2.1 Substances dangereuses pour les eaux

! Les huiles et graisses ainsi que les déchets huileux et graisseux (par ex. filtre) sont des substances dangereuses pour les eaux !

1. Ne pas déverser de telles substances dans les canalisations.
2. Eliminer les substances dangereuses pour les eaux en application de la réglementation en vigueur.

! L'huile d'essai selon ISO 4113 fait partie de la catégorie de collecte d'huiles usagées 1. La catégorie de collecte d'huiles usagées 1 ne doit pas comporter de substances d'autre nature, par ex. des huiles usagées d'une autre catégorie ou de l'essence ou du diesel. Le code de déchet correspondant figure sur la fiche de sécurité de l'huile d'essai.

7.2.2 1 687 010 186 et accessoires

- Désassembler le 1 687 010 186, trier les matériaux et les éliminer en application de la réglementation en vigueur.

7.3 Elimination



Le 1 687 010 186 est soumis à la directive européenne 2012/16/CE (DEEE).

Les appareils électriques et électroniques usagés, y compris leurs câbles, accessoires, piles et batteries, doivent être mis au rebut séparément des déchets ménagers.

- A cette fin, recourir aux systèmes de reprise et de collecte mis à disposition.
- L'élimination en bonne et due forme du 1 687 010 186 permet d'éviter de nuire à l'environnement et de mettre en danger la santé publique.

8. Glossaire

I_A	Courant d'ouverture en ampères
I_{Amin}	Courant d'ouverture minimal
I_{Amax}	Courant d'ouverture maximal
t_A	Temps d'armement en μs
t_{AD}	Durée d'activation en μs
U_{Batt}	Tension de la batterie en volts
U_C	Tension du condensateur en volts
I_{Boost}	Courant de boost en ampères
t_H	Durée de maintien en μs
I_H	Courant de maintien en ampères
I_{Hmin}	Courant de maintien minimal
I_{Hmax}	Courant de maintien maximal
U_{LA}	Tension d'extinction pour la phase de démarrage
U_{LH}	Tension d'extinction pour la phase de maintien

Índice Español

1. Símbolos empleados	56	5. Realizar un desarrollo de prueba	63
1.1 En la documentación	56	5.1 Indicaciones importantes	63
1.1.1 Advertencias: estructura y significado	56	5.2 Principios básicos	63
1.1.2 Símbolos en esta documentación	56	5.2.1 Desarrollo de la excitación	63
1.2 En el producto	56	5.2.2 Etapas de verificación	66
		5.3 Generalidades	67
2. Indicaciones para el usuario	56	5.4 Descripción del desarrollo de prueba	67
2.1 Indicaciones importantes	56	5.4.1 Desarrollo de la excitación	67
2.2 Indicaciones de seguridad	56	5.4.2 Etapas de verificación	68
		5.5 Realización del desarrollo de prueba	69
3. Descripción del producto	57		
3.1 Uso conforme al previsto	57	6. Conservación	69
3.2 Requisito	57	6.1 Intervalos de mantenimiento	69
3.3 Volumen de suministro	57	6.2 Comprobar los tubos flexibles	69
3.4 Primera puesta en servicio	57	6.3 Sustitución de anillos toroidales	70
3.4.1 Instale el software del sistema KMA	57	6.4 Piezas de repuesto y desgaste	70
3.4.2 Copiar el desarrollo de prueba de muestra	57		
3.5 Descripción del aparato	58	7. Puesta fuera de servicio	71
3.5.1 Tubo flexible 1 680 712 249	58	7.1 Cambio de ubicación	71
3.5.2 Tubo flexible 1 680 712 250	58	7.2 Eliminación y desguace	71
3.5.3 Tubo flexible 1 680 712 312	59	7.2.1 Materiales peligrosos para el agua	71
3.5.4 Tubo flexible 1 680 712 253	59	7.2.2 1 687 010 186 y accesorios	71
3.5.5 Tubería de presión de prueba (Accesorios especiales)	59	7.3 Eliminación	71
3.5.6 Cámara de inyección 1 682 312 049 (accesorio especial)	60		
3.5.7 Cable adaptador 1 684 465 545	61	8. Glosario	71
3.5.8 Cable adaptador 1 684 465 553	61		
3.6 Accesorios especiales	61		
4. Manejo	62		
4.1 Puesta en servicio	62		
4.2 Conexión	62		
4.3 Medidas preparativas	62		
4.4 Servicio	62		
4.5 Comprobación	63		

1. Símbolos empleados

1.1 En la documentación

1.1.1 Advertencias: estructura y significado

Las indicaciones de advertencia advierten de peligros para el usuario o las personas circundantes. Adicionalmente, las indicaciones de advertencia describen las consecuencias del peligro y las medidas para evitarlo. Las indicaciones de advertencia tienen la siguiente estructura:

Símbolo de advertencia	PALABRA CLAVE – Tipo y fuente del peligro! Consecuencias del peligro si no se tienen en cuenta las medidas e indicaciones mostradas. ➤ Medidas e indicaciones de prevención del peligro.
------------------------	---

La palabra clave indica la probabilidad de ocurrencia del peligro, así como la gravedad del mismo en caso de inobservancia:

Palabra clave	Probabilidad de ocurrencia	Peligro grave en caso de pasarse por alto
PELIGRO	Peligro inmediato	Muerte o lesiones físicas graves
ADVERTENCIA	Peligro amenazante	Muerte o lesiones físicas graves
ATENCIÓN	Posible situación peligrosa	Lesiones físicas leves

1.1.2 Símbolos en esta documentación

Símbolo	Denominación	Significado
!	Atención	Advierte de posibles daños materiales.
i	Información	Indicaciones de la aplicación y otras informaciones útiles
1. 2.	Acción de varios pasos	Solicitud de acción compuesta de varios pasos
➤	Acción de un solo paso	Solicitud de acción compuesta de un solo paso
⇨	Resultado intermedio	Dentro de una solicitud de acción se puede ver un resultado intermedio.
→	Resultado final	Al final de una solicitud de acción se puede ver el resultado final.

1.2 En el producto

! Tenga en cuenta todas las indicaciones de advertencia en los productos y manténgalas bien legibles.

2. Indicaciones para el usuario

2.1 Indicaciones importantes

Encontrará indicaciones importantes relativas al acuerdo sobre los derechos de autor, la responsabilidad, la garantía, el grupo de usuarios y las obligaciones de la empresa, en las instrucciones separadas "Indicaciones importantes e indicaciones de seguridad para Bosch Diesel Test Equipment". Es obligatorio prestarles atención y leerlas cuidadosamente antes de la puesta en funcionamiento, la conexión y el manejo del 1 687 010 186.

2.2 Indicaciones de seguridad

Encontrará todas las indicaciones de seguridad en las instrucciones separadas "Indicaciones importantes e indicaciones de seguridad para Bosch Diesel Test Equipment". Es obligatorio prestarles atención y leerlas cuidadosamente antes de la puesta en funcionamiento, la conexión y el manejo del 1 687 010 186.

3. Descripción del producto

3.1 Uso conforme al previsto

Este juego de accesorios contiene accesorios de adaptación (adaptaciones de conexión mecánica y cables de conexión eléctrica) para el empalme y la comprobación de los inyectores más corrientes de automóviles de las marcas DENSO y Delphi con el juego de comprobación CRI 846 (1 687 001 846) o juego de comprobación CRI 846H (1 687 002 846). El juego de comprobación CRI 846 y CRI 846H se denominará a continuación como juego de comprobación CRI.

Además de los accesorios de adaptación, en el volumen de suministro se incluye el CD "EP-Software" 1 687 000 956. Este CD contiene la versión actual de los software de sistema (EPS 944 y EPS 945) y desarrollos de prueba para inyectores Delphi y Denso Common Rail. Estos desarrollos de prueba incluyen las etapas de verificación predefinidas por Robert Bosch GmbH sin indicaciones de valores teóricos ni tolerancias para la cantidad de inyección y de retorno. Estos datos deben ser determinados por el propio revisor o extraídos de hojas de datos, y se han de registrar en las etapas de verificación.

Todos los inyectores que no son de Bosch se denominan de aquí en adelante en estas instrucciones inyectores de procedencia ajena.

3.2 Requisito

- Juego de comprobación CRI con rail de distribución regulable (véase accesorio especial).
- Tubería de presión de comprobación (ver accesorios especiales).
- Buenos conocimientos en el modo de funcionamiento de inyectores y en la manipulación y elaboración de desarrollos de prueba con el software de sistema EPS 945.

3.3 Volumen de suministro

Denominación	Número de ped.
Tubo flexible con abrazadera de tubo flexible (6 unidades) ¹⁾	1 680 712 249
Tubo flexible con grapas elásticas (6 unidades) ¹⁾	1 680 712 250
Tubo flexible con anillo obturador plano (6 unidades) ²⁾	1 680 712 253
Tubo flexible (6 unidades)	1 680 712 312
Cable adaptador para inyectores Delphi (6 unidades)	1 684 465 545
Cable adaptador para inyectores DENSO (6 unidades)	1 684 465 553
CD "EP-Software"	1 687 000 956

¹⁾ Incluido en el volumen de suministro del juego de piezas 1 687 016 046.

²⁾ Incluido en el volumen de suministro del juego de piezas 1 687 016 055.

3.4 Primera puesta en servicio

3.4.1 Instale el software del sistema KMA

El software de sistema EPS 945, versión 3.45 o superior, es un requisito para la comprobación de inyectores ajenos. Instale en el PC el actual software de sistema EPS 945, desde EPS 708 o EPS 815. La instalación del software de sistema EPS 945 está descrita en las instrucciones del Programa de EPS 945 (1 689 989 099).

3.4.2 Copiar el desarrollo de prueba de muestra

Antes de llevar a cabo los procedimientos de verificación de las muestras para la verificación, tiene que copiarlos en el PC.

Para ello preste atención también al capítulo "Salvaguardia datos" en la ayuda online EPS 945.

1. Insertar el CD "EP-Software" en la unidad de CD/DVD.
2. Iniciar el software del sistema KMA.
3. En la ventana de diálogo "**menú principal**", seleccionar el menú "**configuración >> sistema**".
4. Seleccionar el punto del menú "**salvaguardia datos**".
5. En la casilla "**selección del destino**", seleccionar unidad **D:\ (CD-ROM)**.
 - ⇒ En el campo "Destino componentes" se indican los siguientes desarrollos de prueba de muestra:
 - 095000-0xx
 - 095000-xxx
 - 095000-yxx
 - 095000xxxx
 - EJxxxxxxxxx
6. Seleccionar los desarrollos de prueba de muestra anteriormente citados.
7. Con <F5>, cargar los desarrollos de prueba en el banco de datos.
 - ⇒ Aparece una ventana de diálogo "**Atención**" con la advertencia: Los datos están siendo cargados. Favor esperar...
8. Salir de la ventana de diálogo "**salvaguardia datos**" con <F12>.

→ Los desarrollos de prueba de muestra están disponibles en la base de datos local para el tratamiento ulterior.

3.5 Descripción del aparato

3.5.1 Tubo flexible 1 680 712 249

Para inyectores con tubuladura de empalme para tubo flexible (Delphi).

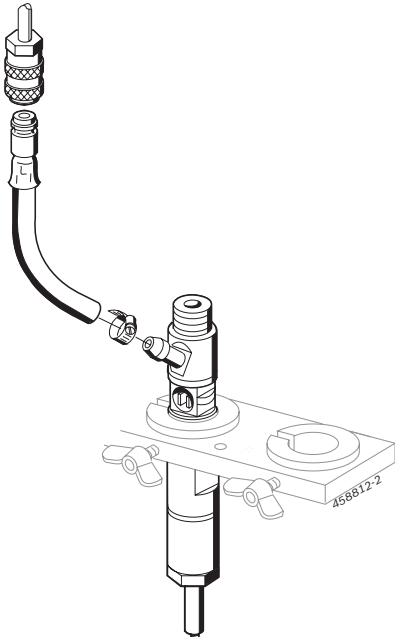


Fig. 1: Tubo flexible 1 680 712 249

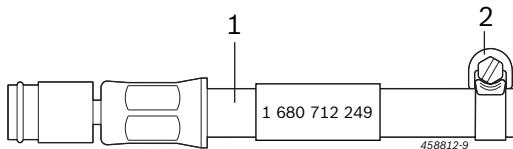


Fig. 2: Tubo flexible 1 680 712 249

- 1 Tubería flexible 1 680 712 249
- 2 Abrazadera de tubo flexible 1 681 314 073

Conexión:

1. Acoplar la tubo flexible 1 680 712 249 a la tubuladura de empalme para tubo flexible.
2. Apretar la abrazadera de tubo flexible.
3. Empalmar la tubo flexible 1 680 712 249 con la tubo flexible para el caudal de retorno.

3.5.2 Tubo flexible 1 680 712 250

Para inyectores con conexión de agujero ciego (Delphi).

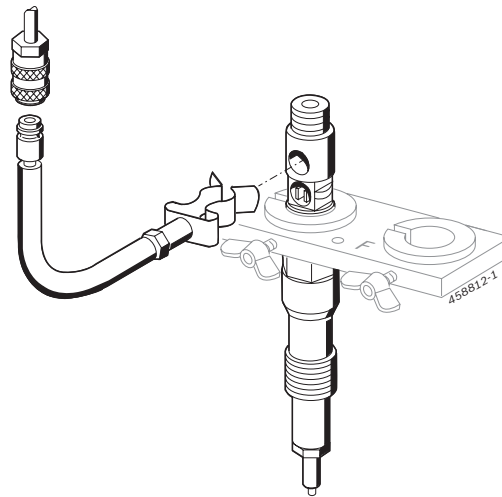


Fig. 3: Tubo flexible 1 680 712 250 con grapa elástica

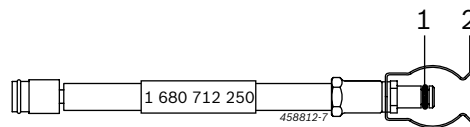


Fig. 4: Tubo flexible 1 680 712 250

- 1 Anillo toroidal 1 680 210 129 (Ø4 x 1.5)
- 2 Grapa elástica

Conexión:

1. Encajar la tubo flexible 1 680 712 250 en la perforación de retorno del inyector. La grapa impide que se salga el tubo flexible. La grapa elástica asegura el tubo flexible.
2. Empalmar la tubo flexible 1 680 712 250 con la tubo flexible para el caudal de retorno.

3.5.3 Tubo flexible 1 680 712 312

Para inyectores con unión enchufable (DENSO).

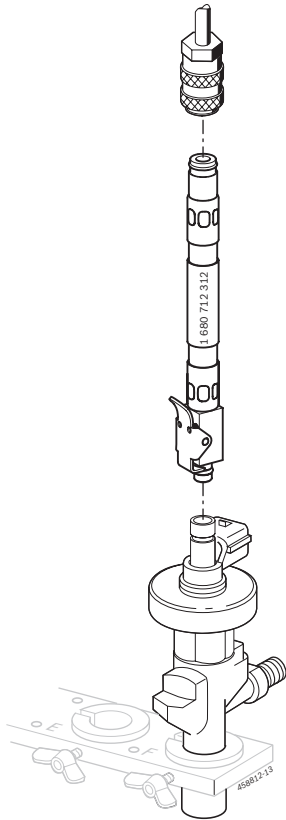


Fig. 5: Tubo flexible 1 680 712 312

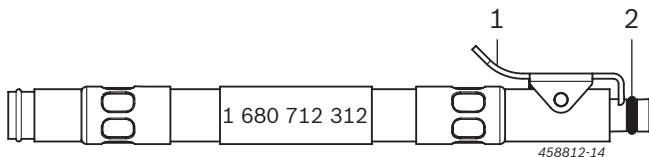


Fig. 6: Tubo flexible 1 680 712 312

- 1 Palanca para el aseguramiento del tubo
- 2 Anillo toroidal 1 680 210 129 (Ø4 x 1,5)

Conexión:

1. Presionar la palanca (Pos. 1).
2. Insertar el tubo flexible 1 680 712 312 en la tubería de retorno del inyector.
3. Soltar la palanca (Pos. 1). El dispositivo de aseguramiento del tubo flexible debe encastrar en la ranura de la conexión de retorno.
4. Conectar el tubo flexible 1 680 712 312 con el tubo flexible para el caudal de retorno

3.5.4 Tubo flexible 1 680 712 253

Para inyectores con unión atornillada M8x1 (Denso).

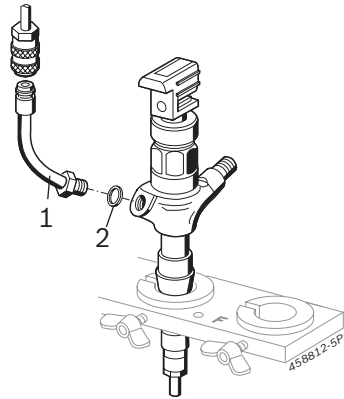


Fig. 7: Tubo flexible 1 680 712 253

- 1 Tubería flexible 1 680 712 253
- 2 Anillo obturador plano de cobre A 8 x 11

Conexión:

1. Enroscar la tubo flexible 1 680 712 253 con anillo obturador plano a la perforación de retorno del inyector, y apriétela.
2. Empalmar la tubo flexible 1 680 712 253 con la tubo flexible para el caudal de retorno.

3.5.5 Tubería de presión de prueba (Accesorios especiales)

Las tuberías de presión de comprobación (accesorio especial) conectan los inyectores con el rail distribuidor de juego de comprobación CRI.



Advertencia: ¡Peligro de quemaduras!

Las superficies calientes en las tuberías de presión de prueba pueden causar graves quemaduras en las manos.

- Antes de retirar las tuberías de presión de prueba, hay que dejar que estas se enfríen.
- Usar guantes protectores.

ⓘ Para la conexión de inyectores con rosca de conexión M12x1,5 en la conexión de alta presión deben utilizarse las tuberías de presión de comprobación del juego de comprobación CRI.

ⓘ La manipulación de tuberías de presión de prueba se describe en las instrucciones independientes "Tubería de presión de prueba para EFEP ... / EPS ..." Número de pedido: 1 689 979 929.

3.5.6 Cámara de inyección 1 682 312 049 (accesorio especial)



Advertencia: Peligro de quemaduras

La superficie caliente de cámara de inyección puede dar lugar a quemaduras graves en las manos.

- Antes de retirar la cámara de combustión, póngase guantes protectores.

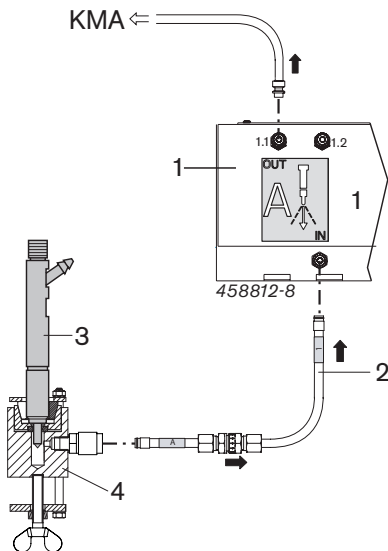


Fig. 8: Conexión de la cámara de inyección

- 1 Cambiador de calor
- 2 Tubería flexible para el caudal de inyección
- 3 Inyector
- 4 Cámara de inyección 1 682 312 049

La cámara de inyección (pos. 4) se conecta a la tobera de inyección del inyector (pos. 3) y se aprieta, para la medición del caudal. Por medio de una tubería flexible (pos. 2) se conecta la cámara de inyección con el intercambiador de calor (pos. 1).

II Las tuberías flexibles para el caudal de inyección (pos. 2) están incluidas en el volumen de suministro del juego de verificación CRI.

II El orden de conexión de la tuberías flexibles se describe en las instrucciones de servicio del juego de comprobación CRI, y se ha de seguir con exactitud.

Durante la verificación, el inyector proyecta líquido en la cámara de inyección. El aceite de ensayo inyectado en el proceso fluye al cambiador de calor a través de una tubería flexible. En el cambiador de calor, el aceite de ensayo se enfría a medida que desciende, y, seguidamente, fluye al dispositivo de medición del caudal KMA.

La cámara de inyección puede alojar inyectores con las siguientes dimensiones:

Designación:	Medidas
Nozzle retaining nut	Ø17 mm
Nozzle	Ø7 mm

Cómo proceder:

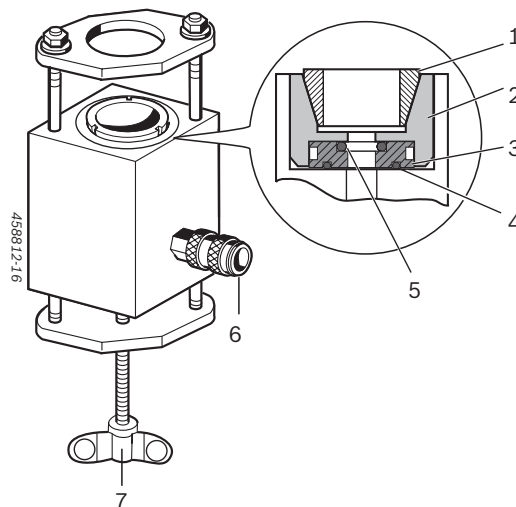


Fig. 9: Cámara de inyección 1 682 312 049

- 1 Anillo de apriete de 17 mm
- 2 Inserto de anillo de apriete
- 3 Inserto de anillo toroidal
- 4 Anillo toroidal Ø18 x 2 mm
- 5 Anillo toroidal Ø7 x 4 mm
- 6 Acoplamiento rápido
- 7 Tornillo de apriete

! Antes de utilizar la cámara de inyección, comprobar si existen daños en los anillos toroidales (ver Fig. 9, Pos. 4 y 5). Los anillos toroidales dañados deben sustituirse de inmediato (ver el capítulo Mantenimiento).

1. Aflojar el anillo de apriete (Pos. 1) girando el tornillo de apriete (Pos. 7) en sentido opuesto a las agujas del reloj.
2. Deslizar la cámara de inyección hasta el tope sobre la tobera de inyección del inyector.
3. Apretar la cámara de inyección mediante giro del tornillo de apriete (pos. 7) en el sentido de las agujas del reloj.

3.5.7 Cable adaptador 1 684 465 545

Cable adaptador para la conexión eléctrica de inyector-
res Delphi.

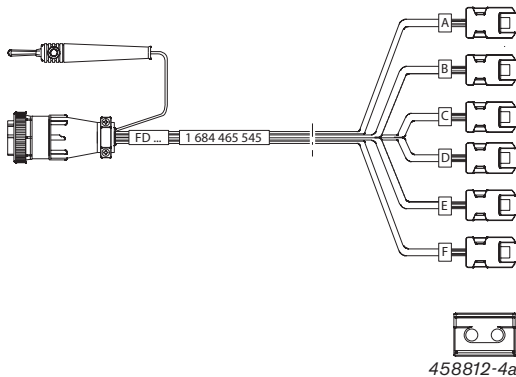


Fig. 10: Cable adaptador 1 684 465 545

3.5.8 Cable adaptador 1 684 465 553

Cable adaptador para la conexión eléctrica de inyector-
res (p.ej.: DENSO) con contactos del pasador planos
(véase fig. 12).

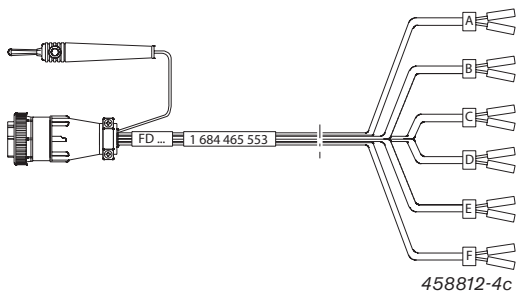


Fig. 11: Cable adaptador 1 684 465 553

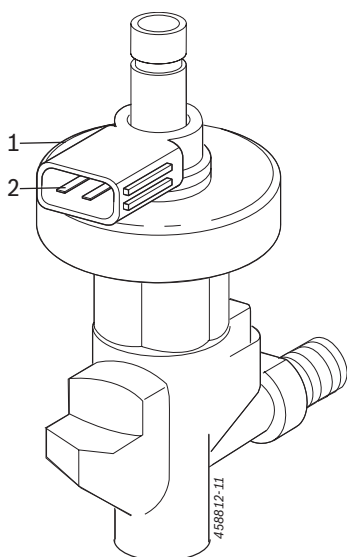


Fig. 12: Enchufe de inyector

- 1 Inyector
- 2 Contacto del pasador (plano)

3.6 Accesorios especiales

Juego de cámaras de inyección 1 685 438 631

Contiene seis cámaras de inyección 1 682 312 049.

Tubería de presión de comprobación (180 MPa)

1 687 010 185

Incluye seis tuberías de presión de comprobación
1 680 750 112 con rosca de conexión M14x1,5 - M14x1,5
para presiones de comprobación hasta 180 MPa.

Tubería de presión de comprobación (250 MPa)

1 687 016 065

Incluye seis tuberías de presión de comprobación
1 680 750 125 con rosca de conexión M14x1,5 - M16x1,5
para presiones de comprobación hasta **250** MPa.

Juego de equipamiento ulterior dispositivo giratorio

Con el juego de equipamiento ulterior dispositivo gira-
torio 1 688 120 174 se equipa el dispositivo de fijación
del juego de verificación CRI 846 con un raíl de distri-
bución regulable.

4. Manejo

4.1 Puesta en servicio

- Poner en servicio el juego de verificación CRI (véase a este respecto el capítulo "Puesta en servicio" de las instrucciones de servicio del juego de verificación CRI).

4.2 Conexión

1. Conectar el EPS mediante el interruptor principal.
2. Conectar el estabilizador de tensión mediante el interruptor de la red.
3. Ajustar la tensión en el estabilizador de tensión: 14 voltios.
4. Liberar la tensión en el estabilizador de tensión.
5. Iniciar el software del sistema EPS 945-PE/VE/CR.
 - ⇒ El software lleva a cabo una inicialización, y los indicadores de estado se iluminan con luz verde.
6. Conectar el convertidor EPS y la bomba de aceite de prueba en el elemento de servicio EPS.
7. Otorgar el visto bueno al regulador.
8. Active la calefacción de aceite de comprobación.

- ➔ El EPS y el juego de verificación CRI están en disposición de servicio para la comprobación del inyector.

4.3 Medidas preparativas

- ❗ No se deben sujetar inyectores dañados y corroídos para la comprobación.

- 📖 Sólo se pueden sujetar para la comprobación inyectores limpios. Limpiar los inyectores en la zona de la tobera de inyección y la tuerca de apriete de la tobera.

- 📖 La descripción detallada para la sujeción y las conexiones eléctrica e hidráulica de inyectores se encuentra en el capítulo "Preparación para la verificación" de las instrucciones de servicio del juego de verificación CRI.

- ❗ Al efectuar la conexión debe prestarse atención al orden de conexión de las tuberías flexibles para los caudales de retorno y de inyección (véase a este respecto el capítulo "Preparación para la verificación" de las instrucciones de servicio del juego de verificación CRI).

1. Colocar los inyectores en el receptor compatible.
 - Colocar los inyectores en el receptor.
 - Conectar la alimentación de alta presión de los inyectores con el rail de distribución por medio de tuberías de presión de prueba.
 - Sujetar los inyectores en el receptor apretando el tornillo de mariposa.
2. Cerrar las salidas de alta presión libres en el rail de distribución.

3. Colocar y conectar la cámara de inyección para inyectores de procedencia ajena.
4. Conectar el retorno del inyector (prestando atención al sentido de flujo de las tuberías flexibles).
5. Conectar los inyectores eléctricamente.

- 📖 En algunos inyectores Denso (p.ej.. 23670-30040) la conexión al cable adaptador suministrado 1 684 463 553 no es posible en absoluto o a duras penas. En tal caso, se puede colocar como adaptador intermedio un cable adaptador de Denso. Este cable adaptador de Denso es una pieza de recambio Denso y ha de ser proporcionada para la verificación de dichos inyectores.

4.4 Servicio



Advertencia - Peligro de lesiones al salirse aceite de ensayo o por proyección de piezas.

Si la conexión hidráulica no se efectúa correctamente según las normas del equipamiento de comprobación y del dispositivo de ensayo al iniciarse la comprobación, puede salirse aceite de ensayo a alta presión o pueden reventar componentes del equipamiento de comprobación. De esta manera se pueden producir heridas o daños materiales.

- Antes de activar compruebe si todos los tubos flexibles en el equipamiento de comprobación y en el dispositivo de ensayo están conectados correctamente según las normas.
- No abrir la carcasa de protección de inyección hasta que el accionamiento de EPS esté parado.
- Cambie los tubos flexibles con fugas y defectuosos.

- 📖 La elaboración de los desarrollos de prueba está descrita en el capítulo "Elaboración de desarrollos de prueba".

1. En el software del sistema, dentro de la ventana de diálogo "**Selección de componentes**", cargar el desarrollo de prueba deseado.
2. Cargar el cuadro de medidas.
3. Seleccionar etapa de verificación "**1**".
4. Volver a regular la tensión de batería necesaria en el estabilizador de tensión.
5. En el menú de selección "**func. medic**" cargar el punto de menú **Ajustes**.
6. Activar todos los canales conectados en la casilla **Inyector**.
7. En la casilla **número de serie**, introducir el número de serie de los inyectores y pulsar <F12> para guardar la selección y salir del punto del menú.

8. En el menú de selección "**func. medic.**" activar la función "**camb. auotmát. con./desc.**".
 - ⇒ El símbolo de Automático parpadea en el indicador de estado de servicio.
9. Iniciar la verificación con **<F8>**.
10. Ajustar la presión de alimentación para la bomba de alta presión.

➔ Los inyectores y el sistema de comprobación están en disposición de servicio para la verificación.

4.5 Comprobación

! Sustituir o eliminar los inyectores con un caudal de retorno demasiado elevado; de lo contrario pueden falsearse los valores de medición de los otros inyectores.

Tras el inicio de la verificación y con el automático conectado, una vez alcanzados los valores teóricos prefijados empieza el tiempo de espera o el tiempo de medición. Una vez transcurridos los tiempos, el software cambia automáticamente a la siguiente etapa de verificación, memorizando los resultados de medición para el protocolo de medida.

En la etapa de verificación "Comprobación de estanqueidad", el banco de pruebas regula al número de revoluciones a "0 rpm". A continuación, se ha de retirar de los inyectores la cámara de inyección y se pulsa **<F8>** para reanudar la verificación. Tras alcanzarse el valor teórico, y una vez finalizado el tiempo de espera, el banco de pruebas regula de nuevo al régimen de revoluciones "0 rpm". Aparece la ventana de diálogo "Ajustes" para la valoración del inyector. Tras la valoración, volver a colocar la cámara de inyección y reanudar la verificación con **<F8>**. Se inicia la siguiente etapa de verificación.

Si los inyectores son poco estancos, interrumpir la prueba y retirar los inyectores hidráulicamente del rail de distribución. Cerrar la salida de alta presión en el rail de distribución. A continuación, en el software del sistema, en la ventana de diálogo Ajustes y en la casilla "Inyector" desactivar los inyectores con falta de estanqueidad. Reanudar la comprobación con **<F8>**.

Una vez concluida la última etapa de la verificación, el banco de pruebas regula automáticamente al número de revoluciones "0 rpm".

Con **<F12>** se puede cargar el protocolo de verificación.

5. Realizar un desarrollo de prueba

5.1 Indicaciones importantes



El usuario es el único responsable de que los datos de activación y los valores de verificación especificados para inyectores de procedencia ajena (inyectores de fabricantes que no sean Robert Bosch GmbH) sean correctos y adecuados. También recae sobre el propio usuario la responsabilidad de asegurar la verificación correcta de inyectores de procedencia ajena. Robert Bosch GmbH no asumirá ningún tipo de garantía ni de responsabilidad por daños, gastos y demás consecuencias que se deriven de la especificación incorrecta y/o inadecuada de datos de activación y valores de verificación y/o de una verificación inadecuada de inyectores de procedencia ajena por el usuario.

i Prestar atención a los datos de potencia (potencia motriz, caudales de paso máximos, etc.) de todo el sistema de verificación (EPS, KMA y CRI) al programar las etapas de verificación.

i La constancia (exactitud de repetición) de los resultados de las mediciones solo se puede conseguir si para cada nueva comprobación de inyector se mantienen la misma estructura de la prueba y las mismas condiciones de verificación (p. ej., temperaturas de ensayo, tiempos transcurridos, etc.).

5.2 Principios básicos

5.2.1 Desarrollo de la excitación

Un desarrollo de excitación consta de cuatro fases:

- Fase Booster
- Fase de atracción
- Fase de retención
- Fase de desconexión

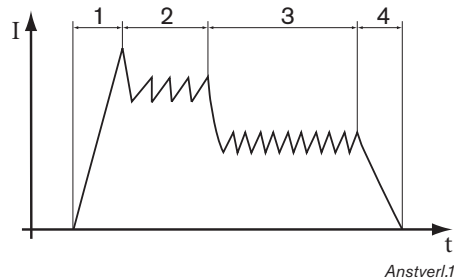


Fig. 13: Desarrollo de la excitación para cada inyección

- 1 Fase Booster
- 2 Fase de atracción
- 3 Fase de retención
- 4 Fase de desconexión

Descripción de las fases

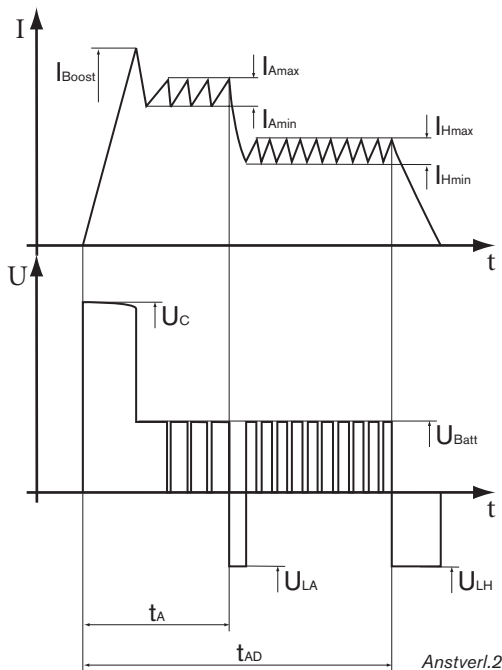


Fig. 14: desarrollo de tensión de corriente

Fase Booster

En la fase Booster, llamada también fase de apertura, está ajustada la tensión predefinida del condensador U_C en la electroválvula del inyector. La tensión del condensador U_C se genera en sistema electrónico de activación del juego de verificación, y puede ser un múltiplo de la tensión de batería U_{Batt} . Mediante la tensión de condensador U_C aumenta la corriente en la bobina de la electroválvula, hasta que se ha alcanzado el valor teórico

I_{Boost} .

Con la fase Booster se consigue una tolerancia reducida y una alta reproducibilidad del caudal de inyección.

Fase de atracción

Una vez alcanzado el valor teórico I_{Boost} , el sistema electrónico de activación abastece la electroválvula del inyector con la tensión de batería U_{Batt} . Mediante la sincronización de la tensión de la batería U_{Batt} se regula la corriente entre I_{Amin} e I_{Amax} en la bobina de la electroválvula hasta que se ha alcanzado el tiempo de excitación t_A .

La fuerza magnética generada por la electroválvula atrae la armadura en el electroimán y la aguja del inyector se levanta de su asiento estanco. Empieza la inyección.

Fase de retención

En la fase de retención, la corriente baja primero en la bobina de la electroválvula a I_{Hmin} por medio de una tensión de extinción negativa predefinida U_{LA} . A continuación, el sistema electrónico de activación regula la corriente con tensión de batería U_{Batt} sincronizada entre I_{Dmin} e I_{Hmax} hasta que se ha alcanzado el tiempo de activación predefinido t_{AD} .

La duración de excitación (t_{AD}) del inyector se determina en cada etapa de verificación.

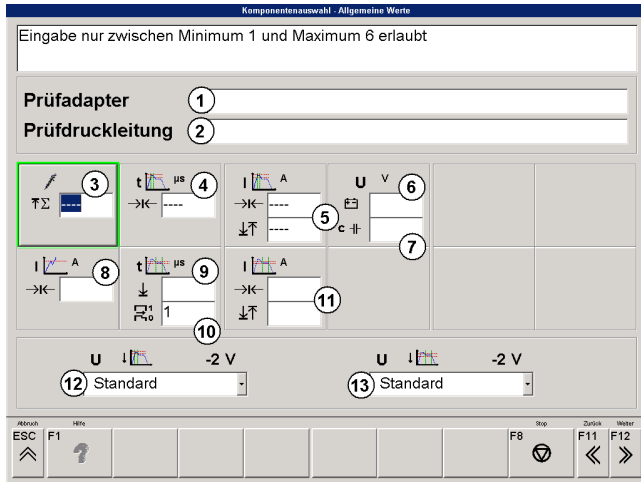
Mediante la disminución (extinción) a corriente de retención I_H disminuye la potencia de pérdida en el sistema electrónico de activación y en el inyector. En las fases de extinción se libera energía. Esta energía se almacena en la memoria de tensión del condensador para la siguiente fase Booster.

Fase de desconexión

En la fase de desconexión, se hace disminuir la corriente a 0 amperios en la bobina de la electroválvula por medio de una tensión de extinción predefinida negativa U_{LH} . La electroválvula del inyector se desconecta, y la aguja de inyector baja nuevamente a su asiento estanco. La inyección ha finalizado.

Mediante la extinción de la corriente se libera asimismo energía, que se acumula en la memoria de tensión del condensador para la siguiente fase Booster.

Máscara de entrada



Adapt. comprob. (pos. 1)

Casilla de entrada para adaptadores de ensayo importantes para la verificación (si los hay).

Tubo.pres.ensayo (pos. 2)

Casilla de entrada para tuberías de presión de prueba importantes para la verificación.

Número máximo posible de inyectores por fijación (pos. 3)

Casilla de entrada para seis inyectores como máximo. El número de inyectores está limitado por el caudal máximo de la bomba Common Rail del juego de verificación. Si no se tiene esto en cuenta tiene lugar un abastecimiento insuficiente de los inyectores, que puede dar lugar a mediciones erróneas.

Tiempo de atracción t_A (pos. 4):

Intervalo de ajuste: 100 – 500 μ s

Corriente inicial de arranque I_A (pos. 5)

El ancho de banda, es decir, el límite de corriente inferior I_{Amin} y el límite de corriente superior $I_{Amáx.}$ en el que debe tener lugar la regulación de corriente se determina a partir del valor teórico de la corriente inicial de arranque y del margen de tolerancia.

Intervalo de ajuste:

Corriente inicial de arranque: 2 - 21 amperios¹⁾

Margen de tolerancia: 0,5 - 2,5 amperios¹⁾

¹⁾ La entrada solo tiene lugar en saltos de 0.25 amperios.

Tensión de batería U_{Batt} (pos. 6)

Tensión de alimentación para los inyectores.

Intervalo de ajuste: 14 – 28 voltios

Tensión de condensador U_c (pos. 7)

La tensión de condensador influye sobre la velocidad de aumento de la corriente de Booster.

Intervalo de ajuste: 30 – 60 voltios

Corriente de Boost I_{Boost} (pos. 8)

Intervalo de ajuste: 5 – 25 amperios¹⁾

¹⁾La entrada sólo tiene lugar en saltos de 0.25 amperios.

Tiempo de retención mínimo t_{Hmin} (pos. 9)

Intervalo de ajuste: 30 – 100 μ s

Modo de desconexión (pos. 10)

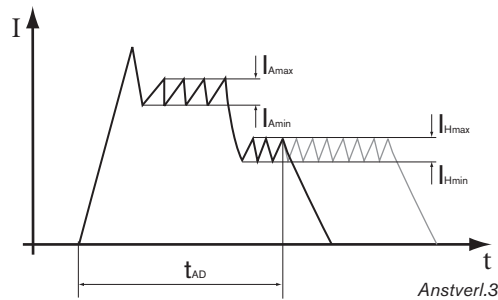


Fig. 15: Desconexión por corriente de retención

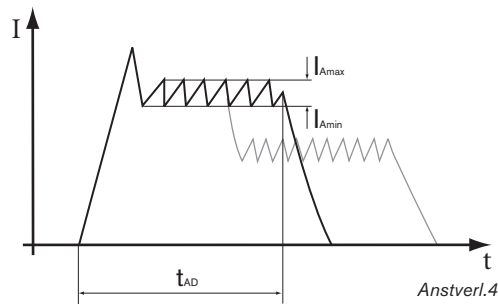


Fig. 16: Desconexión corriente inicial de arranque

• Modo 0:

La desconexión (extinción) se produce siempre por medio de la corriente de retención (I_H).

Modo para las generaciones de inyectores más recientes.

• Modo 1:

Si la duración de excitación (t_{AD}) es superior al tiempo de atracción (t_A) + tiempo de retención mínimo (t_{Hmin}) se produce la desconexión por medio de la corriente de retención (I_H).

• 0:

Si la duración de excitación (t_{AD}) es inferior al tiempo de atracción (t_A) + tiempo de retención mínimo (t_{Hmin}), la desconexión tiene lugar por medio de la corriente inicial de arranque (I_A).

Modo para las generaciones de inyectores más antiguas.

Corriente de retención I_H (pos. 11)

El ancho de banda, es decir, el límite de corriente inferior I_{Amin} y el límite de corriente superior $I_{Amáx}$ en el que debe tener lugar la regulación de corriente se determina a partir del valor teórico de la corriente inicial de arranque y del margen de tolerancia.

Intervalo de ajuste:

Corriente de retención: 2 - 17 amperios¹⁾

Margen de tolerancia: 0,5 - 2,5 amperios¹⁾

¹⁾ La entrada sólo tiene lugar en saltos de 0.25 amperios.

Tensión de extinción U_{LA} (pos. 12)

Posibilidades de elección para la disminución (extinción) de la corriente inicial de arranque en la fase de atracción. Se puede elegir entre dos posibilidades:

- Estándar:

Extinción rápida por una tensión negativa. La tensión negativa se calcula: $-(U_C - U_{Batt} + 2 \text{ voltios})$.

- Rueda libre:

La extinción lenta tiene lugar por medio de una tensión negativa predefinida de - 1 voltio.

Tensión de extinción U_{LH} (pos. 13)

Posibilidades de elección para la disminución (extinción) de la corriente de retención en la fase de desconexión. Se puede elegir entre dos posibilidades:

- Estándar:

Extinción rápida por una tensión negativa. La tensión negativa se obtiene a partir de $-(U_C - U_{Batt} + 2 \text{ voltios})$.

- Borrado rápida:

Extinción muy rápida por una tensión negativa. La tensión negativa se obtiene a partir de $-(U_C + 2 \text{ voltios})$.

5.2.2 Etapas de verificación**Etapa de verificación 1 "inicio"**

Aumento lento del número de revoluciones de bomba para la comprobación de la constitución y conexión correctas del equipamiento de verificación y los inyectores.

Etapa de verificación 2 "Clean run Injector"

Aumento a la velocidad de rotación de prueba 1000 r_{pm} para el lavado de los inyectores con un duración de excitación largo y presión rail baja.

Etapa de verificación 3 "Leak test injector"

Etapa de verificación para la comprobación visual de inyectores por si presentan grietas en la carcasa a la presión nominal máxima del inyector y con las electroválvulas no activadas. La velocidad del aumento de la presión en el rail depende del tiempo de espera.

Etapa de verificación 4 "Conditioning Testbench"

A un número de revoluciones de prueba elevado, duración de excitación máxima y presión nominal máxima del inyector, el banco de pruebas alcanza la temperatura de servicio y, al mismo tiempo, se ventilan los inyectores.

Etapa de comprobación 5 "Warm up Testbench"

El banco de pruebas se hace funcionar a la temperatura de servicio hasta que se haya alcanzado el valor teórico del lugar de regulación "temperatura de entrada".

Etapa de verificación 6 "Stabilizing injector"

Calentamiento completo de los inyectores con temperatura de entrada prefijada.

Etapa de verificación 7 "Conditioning for VL Point"

Acondicionamiento de los inyectores para el punto de verificación "plena carga (VL)" con las mismas especificaciones de valor teórico (número de revoluciones, duración de excitación, presión Rail) que en el propio punto de verificación.

Etapa de verificación 8 "Measure Point VL!"

Medición de valores el punto de verificación "plena carga".

Etapa de verificación 9 "Conditioning EM Point"

Acondicionamiento de los inyectores para el punto de verificación "Emmission (EM/carga parcial)" con las mismas especificaciones de valor teórico (número de revoluciones, duración de excitación, presión Rail) que en el propio punto de verificación.

Etapa de verificación 10 "Measure EM Point"

Medición de caudal del punto de verificación "Emmission".

Etapas de verificación 11 "Conditioning for LL Point"

Acondicionamiento de los inyectores para el punto de verificación "régimen de ralentí (LL)" con las mismas especificaciones de valor teórico (número de revoluciones, duración de excitación, presión Rail) que en el propio punto de verificación.

Etapas de verificación 12 "Measure Point LL"

Medición de caudal del punto de verificación "régimen de ralentí".

Etapas de verificación 13 "Conditioning for VE Point"

Acondicionamiento de los inyectores para el punto de verificación "inyección previa (VE)" con las mismas especificaciones de valor teórico (número de revoluciones, duración de excitación, presión Rail) que en el propio punto de verificación.

Etapas de verificación 14 "Measure Point VE"

Medición de caudal del punto de verificación "inyección previa".

5.3 Generalidades

En el CD "EP-Software" (volumen de suministro) están incluidos los desarrollos de prueba de muestra para inyectores DENSO y Delphi de turismos. Para la reutilización de estos desarrollos de prueba de muestra deben copiarse previamente en la base de datos (véase a este respecto el apartado 3.4.2).

! Los desarrollos de prueba de muestra están dimensionados para inyectores de turismos con una presión nominal máxima de 140 MPa.

Los siguientes desarrollos de prueba de muestra están disponibles para la verificación de inyectores ajenos, y contienen parámetros de excitación y pasos de prueba previamente definidos:

Nº de pieza de tipo.	Empleo
095000-0xx	Desarrollo de comprobación para inyectores DENSO con resistencia de bobina >2,5 ohmios
095000-xxx	Desarrollo de comprobación para inyectores DENSO con resistencia de bobina de 1,6 - 2,5 ohmios
095000-yxx	Desarrollo de comprobación para inyectores DENSO con resistencia de bobina de 1 - 1,5 ohmios
095000xxxx	Desarrollo de comprobación para inyectores DENSO con resistencia de bobina <1 ohmio
EJxxxxxx	Desarrollo de prueba para inyectores Delphi

5.4 Descripción del desarrollo de prueba

Un desarrollo de prueba consta de tres partes:

- Datos generales:
 - relativos al inyector (nº de pieza de tipo, fórmula de tipo, fabricante, etc.)
 - relativos a la verificación (sentido de giro de la bomba, lugar de compensación, etc.)
- Desarrollo de la excitación del inyector
- Etapas de verificación para los distintos puntos del servicio.

5.4.1 Desarrollo de la excitación

Los parámetros de excitación preajustados en inyectores de procedencia ajena (inyectores de fabricantes distintos de Robert Bosch GmbH) se basan en investigaciones internas que no han sido comunicadas por el fabricante a Robert Bosch GmbH. Por lo tanto, no cumplen las especificaciones de fábrica de los fabricantes correspondientes y no han sido cotejados con éstas. Por lo tanto Robert Bosch GmbH no garantiza que sean correctos los parámetros de excitación preajustados en inyectores de procedencia ajena. También recae sobre el propio usuario la responsabilidad de asegurar la verificación correcta de inyectores de procedencia ajena. Robert Bosch GmbH tampoco asume ninguna responsabilidad por los daños, gastos y demás consecuencias que pueden originarse debido a un preajuste incorrecto de los parámetros de excitación.

i Para la verificación se ha de programar un desarrollo de excitación para los inyectores (véase capítulo "Descripción del desarrollo de la excitación"). La programación se realiza en la máscara "Selección de componentes" bajo <F5> "Valores generales", y puede variar en función del tipo de inyector.

Los siguientes parámetros de excitación están preajustados para inyectores de procedencia ajena):

Desarrollo de prueba 095000-0xx (DENSO)

Denominación	Parámetros
Tiempo de atracción (t_A)	450 μ s
Corriente inicial de arranque (I_A)	5,5 \pm 0,5 A
Tensión de batería (U_{Batt})	28 V
Tensión de condensador (U_C)	60 V
Corriente Boost (I_{Boost})	6,5 A
Tiempo de retención (t_H)	100 μ s
Modo de tiempo de retención	1
Corriente de retención (I_H)	5,5 \pm 1 A
Tensión de extinción (U_{LA})	Rueda libre
Tensión de extinción (U_{LH})	Estándar

Desarrollo de prueba 095000-xxx (DENSO)

Denominación	Parámetros
Tiempo de atracción (t_A)	450 μ s
Corriente inicial de arranque (I_A)	8 0,5 A
Tensión de batería (U_{Batt})	28 V
Tensión de condensador (U_C)	60 V
Corriente Boost (I_{Boost})	10 A
Tiempo de retención (t_H)	100 μ s
Modo de tiempo de retención	1
Corriente de retención (I_H)	8 0,5 A
Tensión de extinción (U_{LA})	Rueda libre
Tensión de extinción (U_{LH})	Estándar

Desarrollo de prueba 095000-yxx (DENSO)

Denominación	Parámetros
Tiempo de atracción (t_A)	450 μ s
Corriente inicial de arranque (I_A)	11 0,5 A
Tensión de batería (U_{Batt})	20 V
Tensión de condensador (U_C)	60 V
Corriente Boost (I_{Boost})	17 A
Tiempo de retención (t_H)	100 μ s
Modo de tiempo de retención	1
Corriente de retención (I_H)	8 0,5 A
Tensión de extinción (U_{LA})	Estándar
Tensión de extinción (U_{LH})	Estándar

Desarrollo de prueba 095000xxxx (DENSO)

Denominación	Parámetros
Tiempo de atracción (t_A)	450 μ s
Corriente inicial de arranque (I_A)	17 0,50 A
Tensión de batería (U_{Batt})	18 V
Tensión de condensador (U_C)	60 V
Corriente Boost (I_{Boost})	20,00 A
Tiempo de retención (t_H)	100 μ s
Modo de tiempo de retención	1
Corriente de retención (I_H)	12 0,5 A
Tensión de extinción (U_{LA})	Estándar
Tensión de extinción (U_{LH})	Estándar

Desarrollo de prueba EJxxxxxxx (Delphi)


Denominación	Parámetros
Tiempo de atracción (t_A)	450 μ s
Corriente inicial de arranque (I_A)	20 \pm 0,75 A
Tensión de batería (U_{Batt})	18 V
Tensión de condensador (U_C)	60 V
Corriente Boost (I_{Boost})	21,75 A
Tiempo de retención (t_H)	100 μ s
Modo de tiempo de retención	1
Corriente de retención (I_H)	11,75 \pm 1 A
Tensión de extinción (U_{LA})	Estándar
Tensión de extinción (U_{LH})	Estándar


Desarrollo de prueba EJBRxxxxxZ (Delphi)

Denominación	Parámetros
Tiempo de atracción (t_A)	450 μ s
Corriente inicial de arranque (I_A)	20 \pm 0,75 A
Tensión de batería (U_{Batt})	14 V
Tensión de condensador (U_C)	48 V
Corriente Boost (I_{Boost})	21,75 A
Tiempo de retención (t_H)	100 μ s
Modo de tiempo de retención	1
Corriente de retención (I_H)	11,75 \pm 1 A
Tensión de extinción (U_{LA})	Estándar
Tensión de extinción (U_{LH})	Estándar

5.4.2 Etapas de verificación

Todos los desarrollos de prueba de muestra comprenden 14 etapas de verificación con valores teóricos preajustados para la comprobación de inyectores. No están incluidos los valores teóricos para el caudal de inyección y caudal de retorno de los inyectores. Estos valores se han de determinar o definir y aplicar en las diferentes etapas de verificación.

 Las introducciones de valor teórico de las cantidades de retorno y de inyección son imprescindibles para el registro de los valores de medición en el protocolo de prueba.

 La descripción de las distintas etapas de verificación está descrita en el capítulo "Descripción de las etapas de verificación".

Las siguientes etapas de verificación se han definido para los dos desarrollos de prueba de muestra:

- Etapa de verificación 1 "inicio"
- Etapa de verificación 2 "Clean run Injector"
- Etapa de verificación 3 "Leak test injector"
- Etapa de verificación 4 "Conditioning Testbench"
- Etapa de comprobación 5 "Warm up Testbench"
- Etapa de verificación 6 "Stabilizing inyector"
- Etapa de verificación 7 "Conditioning for VL Point"
- Etapa de verificación 8 "Measure Point VL"
- Etapa de verificación 9 "Conditioning EM Point"
- Etapa de verificación 10 "Measure EM Point"
- Etapa de verificación 11 "Conditioning for LL Point"
- Etapa de verificación 12 "Measure Point LL"
- Etapa de verificación 13 "Conditioning for VE Point"
- Etapa de verificación 14 "Measure Point VE"

5.5 Realización del desarrollo de prueba

1. Inicie el software del sistema EPS 945-PE/VE/CR en la selección de aplicación Bosch.
⇒ El software lleva a cabo una inicialización general.
2. Tras la inicialización con éxito, cargar la ventana de diálogo "**Selección de componentes**" con <F12>.
3. Con<F2> y el punto de menú **Buscar componente**, cargar el banco de datos local.
4. Cargar el desarrollo de prueba para inyectores de procedencia ajena.
5. Introducir en las líneas de entrada los datos generales (número de pieza de tipo y fórmula de tipo del inyector).
6. Cargar la máscara de entrada para la programación del desarrollo de la excitación con <F5>.
7. En caso necesario, modificar los parámetros de excitación. La descripción de las casillas de entrada se encuentra en el capítulo (Descripción de la máscara de entrada para los parámetros de excitación).
8. Salir de la máscara de entrada con <F12>, y pulsar <F7> para cargar la máscara de entrada de las etapas de verificación.
9. Registre los valores teóricos que faltan en la máscara cargada y cambie con <F3> o <F4> a la siguiente etapa de verificación.
10. Pulsar <F7> para salir de la máscara de entrada.
11. Pulse <F2> para cargar el menú de selección.
12. Seleccionar el punto de menú **Almacenar componente**.

→ El desarrollo de prueba está memorizado para la verificación en el banco de datos.

6. Conservación

6.1 Intervalos de mantenimiento

Trabajo de mantenimiento	semanalmente	cada 2 años *)
Comprobar los tubos flexibles (ver el capítulo. 6.2)	X	X

*) a realizar por el servicio de comprobación/servicio técnico con motivo de la inspección principal

6.2 Comprobar los tubos flexibles

Tratar siempre con cuidado los tubos flexibles (tubos flexibles de alta presión y tubos flexibles de baja presión) y comprobarlos antes del uso. Los tubos flexibles deben sustituirse si durante la comprobación se detectan los siguientes daños:

- Grietas, sitios resquebrajados, sitios desgastados o burbujas en la cubierta del tubo flexible
- Tubos flexibles doblados
- Tuercas de racor o racores rápidos que se mueven con dificultad
- Lado de empalme deformado o dañado del tubo flexible (junta cónica, casquillo enchufable, etc.)
- Sitios no estancos en la grifería
- Corrosión en la grifería cuando esto aminora la resistencia



Los tubos flexibles dañados no deben ser reparados.

6.3 Sustitución de anillos toroidales

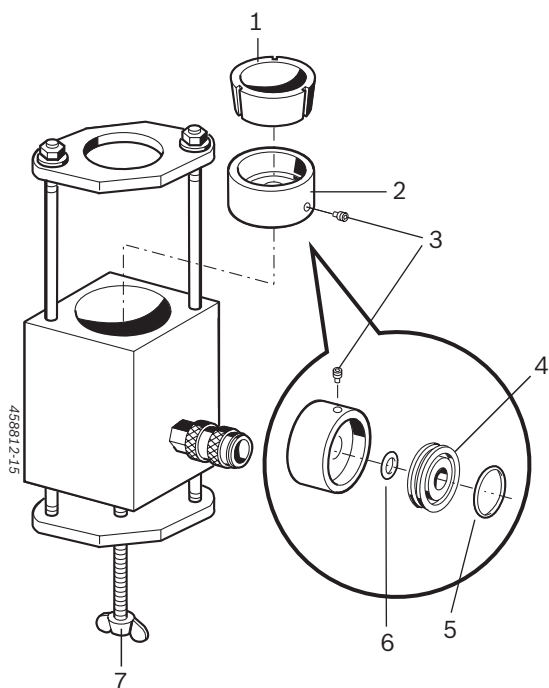


Fig. 17: Sustitución de anillos toroidales

- 1 Anillo de apriete de 17 mm
- 2 Inserto de anillo de apriete
- 3 Pasador roscado
- 4 Inserto de anillo toroidal
- 5 Anillo toroidal Ø18 x 2 mm
- 6 Anillo toroidal Ø7 x 4 mm
- 7 Tornillo de apriete

1. Aflojar el anillo de apriete (Pos. 1) girando el tornillo de apriete (Pos. 7) en sentido opuesto a las agujas del reloj.
2. Sacar el anillo de apriete del cartucho del anillo de apriete (Pos. 2) de la cámara de inyección.
3. Sacar el cartucho del anillo de apriete de la cámara de inyección.
4. Desenroscar el pasador roscado (Pos. 3) hasta que se pueda sacar el inserto de anillo toroidal (Pos. 4).
5. Sustituir los anillos toroidales (Pos. 5 y 6).
6. Colocar el inserto de anillo toroidal en el cartucho del anillo de apriete y apretarlo mediante el pasador roscado.
7. Introducir cartucho del anillo de apriete en la cámara de inyección.
8. Introducir el anillo de apriete en el cartucho del anillo de apriete de la cámara de inyección.

6.4 Piezas de repuesto y desgaste

Denominación	Número de referencia
Cámara de inyección completa	1 682 312 049
Cartucho del anillo de apriete completo con anillo de apriete de 17 mm	1 687 001 952
Anillo de apriete de 17 mm [↵]	1 680 499 020
Juego de (Ø7 x 4) para cámara de inyección [↵]	1 680 210 124
Juego de (Ø18 x 2) para cámara de inyección [↵]	1 680 210 139
Tubo flexible [↵]	1 680 712 249
Tubo flexible [↵]	1 680 712 250
Tubo flexible [↵]	1 680 712 253
Tubo flexible [↵]	1 680 712 312
Abrazadera de tubo flexible para Tubo flexible 1 680 712 249 [↵]	1 681 314 073
Juego de (Ø4 x 1,5) para tubo flexible 1 680 712 250 und tubo flexible 1 680 712 312 [↵]	1 680 210 129
Cable adaptador Denso [↵]	1 684 465 553
Cable adaptador Delphi [↵]	1 684 465 545

[↵] Piezas de desgaste

7. Puesta fuera de servicio

7.1 Cambio de ubicación

- Cuando se traspasa el 1 687 010 186, debe entregarse también toda la documentación incluida en el volumen de suministro.
- El 1 687 010 186 sólo debe transportarse en el embalaje original o en un embalaje de igual calidad.

7.2 Eliminación y desguace

7.2.1 Materiales peligrosos para el agua

! Los aceites y grasas, así como los residuos que contienen aceites y grasas (p. ej. filtros) son sustancias contaminantes del agua.

1. No dejar que los materiales peligrosos para el agua lleguen a la canalización.
2. Eliminar los materiales peligrosos para el agua según las disposiciones vigentes.

II El aceite de ensayo según ISO 4113 pertenece a la categoría de recopilación de aceite antiguo 1. En la categoría de recopilación de aceite antiguo 1 no deben estar incluidas sustancias de otro tipo, p. ej. aceites antiguos de otra categoría, gasolina o diésel. El número de clave de residuo correspondiente se encuentra en la hoja de datos de seguridad del aceite de ensayo.

7.2.2 1 687 010 186 y accesorios

- Desarmar el 1 687 010 186, clasificar según material y eliminar según las disposiciones vigentes.

7.3 Eliminación



Este 1 687 010 186 está sujeto a la normativa europea 2012/19/CE (WEEE).

Los aparatos eléctricos y electrónicos usados, incluyendo los cables y accesorios tales como pilas y baterías, no se pueden tirar a la basura doméstica.

- Para su eliminación, utilice los sistemas de recogida y recuperación existentes.
- Con la eliminación adecuada del 1 687 010 186 evitará daños medioambientales y riesgos para la salud personal.

8. Glosario

I_A	Corriente inicial de arranque en amperios
I_{Amin}	Corriente inicial de arranque mínima
$I_{Amáx}$	Corriente inicial de arranque máxima.
t_A	Tiempo de atracción en μs
t_{AD}	Duración de excitación en μs
U_{Batt}	Tensión de batería en voltios
U_C	Tensión de condensador en voltios
I_{Boost}	Corriente Boost en amperios
t_H	Tiempo de retención en μs
I_H	Corriente de retención en amperios
I_{Hmin}	Corriente de retención mínima
$I_{Hmáx}$	Corriente de retención máxima
U_{LA}	Tensión de extinción para la fase de atracción
U_{LH}	Tensión de extinción para la fase de retención

Indice Italiano

1. Simboli utilizzati	73	5. Creazione di una procedura di prova	80
1.1 Nella documentazione	73	5.1 Avvertenze importanti	80
1.1.1 Indicazioni di avvertimento – struttura e significato	73	5.2 Principi di funzionamento	80
1.1.2 Simboli nella presente documentazione	73	5.2.1 Sequenza di comando	80
1.2 Sul prodotto	73	4.5 Controllo	80
		5.2.2 Cicli di prova	83
		5.3 Generalità	84
		5.4 Descrizione della procedura di prova	84
		5.4.1 Sequenza di comando	84
		5.4.2 Cicli di prova	85
		5.5 Elaborazione procedura di prova	86
2. Istruzioni per l'utente	73		
2.1 Indicazioni importanti	73		
2.2 Indicazioni di sicurezza	73		
3. Descrizione prodotto	74	6. Manutenzione	86
3.1 Impiego previsto	74	6.1 Intervalli di manutenzione	86
3.2 Requisiti	74	6.2 Controllare i tubi flessibili	86
3.3 Fornitura	74	6.3 Sostituzione degli O-ring	87
3.4 Prima messa in funzione	74	6.4 Ricambi e pezzi di usura	87
3.4.1 Installazione del software di sistema KMA	74		
3.4.2 Copiare l'esempio di processo di prova	74	7. Messa fuori servizio	88
3.5 Descrizione dell'apparecchio	75	7.1 Cambio di ubicazione	88
3.5.1 Tubo flessibile 1 680 712 249	75	7.2 Smaltimento e rottamazione	88
3.5.2 Tubo flessibile 1 680 712 250	75	7.2.1 Sostanze a rischio di inquinamento dell'acqua	88
3.5.3 Tubo flessibile 1 680 712 312	76	7.2.2 1 687 010 186 e accessori	88
3.5.4 Tubo flessibile 1 680 712 253	76	7.3 Smaltimento	88
3.5.5 Tubazione pressione di prova (Accessori speciali)	76		
3.5.6 Camera di iniezione 1 682 312 049 (accessori speciali)	77	8. Glossario	88
3.5.7 Cavo adattatore 1 684 465 545	78		
3.5.8 Cavo adattatore 1 684 465 553	78		
3.6 Accessori speciali	78		
4. Uso	79		
4.1 Messa in funzione	79		
4.2 Attivazione	79		
4.3 Operazioni preliminari	79		
4.4 Funzionamento	79		

1. Simboli utilizzati

1.1 Nella documentazione

1.1.1 Indicazioni di avvertimento – struttura e significato

Le indicazioni di avvertimento mettono in guardia dai pericoli per l'utente o le persone vicine. Inoltre le indicazioni di avvertimento descrivono le conseguenze del pericolo e le misure per evitarle. Le indicazioni di avvertimento hanno la seguente struttura:

Simbolo di avvertimento	PAROLA CHIAVE – Tipo e origine del pericolo. Conseguenze del pericolo in caso di mancata osservanza delle misure e delle avvertenze riportate. ➤ Misure e avvertenze per evitare il pericolo.
-------------------------	--

La parola chiave rappresenta un indice per la probabilità di insorgenza e la gravità del pericolo in caso di mancata osservanza:

Parola chiave	Probabilità di insorgenza	Gravità del pericolo in caso di mancata osservanza
PERICOLO	Pericolo diretto	Morte o lesioni fisiche gravi
AVVERTENZA	Pericolo potenziale	Morte o lesioni fisiche gravi
CAUTELA	Situazione potenzialmente pericolosa	Lesioni fisiche lievi

1.1.2 Simboli nella presente documentazione

Simbolo	Denominazione	Significato
!	Attenzione	Mette in guardia da potenziali danni materiali.
ⓘ	Nota informativa	Indicazioni applicative ed altre informazioni utili.
1. 2.	Istruzioni dettagliate	Istruzioni costituite da più fasi.
➤	Istruzioni rapide	Istruzioni costituite da una fase.
⇒	Risultato intermedio	All'interno di un'istruzione è visibile un risultato intermedio.
→	Risultato finale	Al termine di un'istruzione è visibile il risultato finale.

1.2 Sul prodotto

! Rispettare tutti i simboli di avvertimento sui prodotti e mantenere le relative etichette integralmente in condizioni di perfetta leggibilità!

2. Istruzioni per l'utente

2.1 Indicazioni importanti

Avvertenze importanti relative ad accordo sui diritti di autore, responsabilità e garanzia, gruppo di utenti e obblighi della società sono contenute nelle istruzioni fornite a parte "Avvertenze importanti e avvertenze di sicurezza su Bosch Diesel Test Equipment". Queste istruzioni vanno lette attentamente prima della messa in funzione, del collegamento e dell'uso di 1 687 010 186 e devono essere assolutamente rispettate.

2.2 Indicazioni di sicurezza

Tutte le avvertenze di sicurezza si trovano nelle istruzioni separate "Avvertenze importanti e avvertenze di sicurezza su Bosch Diesel Test Equipment". Queste istruzioni vanno lette attentamente prima della messa in funzione, del collegamento e dell'uso di 1 687 010 186 e devono essere assolutamente rispettate.

3. Descrizione prodotto

3.1 Impiego previsto

Questo kit di accessori comprende accessori di adattamento (adattamenti meccanici di raccordo e cavi elettrici di collegamento) per il raccordo e il controllo degli iniettori più richiesti delle autovetture di DENSO e Delphi con il kit di prova CRI 846 (1 687 001 846) o il kit di prova CRI 846H (1 687 002 846). Il kit di prova CRI 846 e CRI 846H viene di seguito chiamato "kit di prova CRI".

Oltre al kit di accessori di adattamento viene fornito il CD "EP-Software" 1 687 000 956. Esso contiene le versioni aggiornate del software di sistema (EPS 944 e EPS 945) e degli esempi di processi di prova per gli iniettori Common Rail di Delphi e Denso. Tali esempi di processi di prova prevedono delle fasi predefinite da Robert Bosch GmbH, ma non sono indicati i valori nominali e le tolleranze delle quantità d'iniezione e di ritorno. Tali dati devono essere determinati dal collaudatore o essere rilevati dalle schede delle caratteristiche e immessi durante il controllo.

Nelle sezioni successive delle presenti istruzioni, tutti gli iniettori non prodotti da Bosch sono chiamati iniettori di altri produttori.

3.2 Requisiti

- Kit di prova CRI con rail di distribuzione regolabile (vedere accessori speciali).
- Tubazione pressione di prova (vedi gli accessori speciali).
- Buona conoscenza del funzionamento degli iniettori e della gestione e realizzazione di procedure di prova con il software di sistema EPS 945.

3.3 Fornitura


Denominazione	Numero di ordinazione
Tubo flessibile con fascetta stringitubo (6 pezzi) ¹⁾	1 680 712 249
Tubo flessibile mit con morsetto elastico (6 pezzi) ¹⁾	1 680 712 250
Tubo flessibile con anello di tenuta piatto (6 pezzi) ²⁾	1 680 712 253
Tubo flessibile (6 pezzi)	1 680 712 312
Cavo adattatore per iniettori DENSO (6 pezzi)	1 684 465 545
Cavo adattatore elettrico per iniettori Delphi (6 pezzi)	1 684 465 553
CD "EP-Software"	1 687 000 956

¹⁾ Compreso nella fornitura del kit di componenti 1 687 016 046.

²⁾ Compreso nella fornitura del kit di componenti 1 687 016 055.


3.4 Prima messa in funzione

3.4.1 Installazione del software di sistema KMA

 Presupposto per il controllo degli iniettori di altri costruttori è il software di sistema EPS 945 versione 3.45 o superiore. Installare il software di sistema EPS 945 attuale sul PC di EPS 708 o EPS 815. L'installazione del software di sistema EPS 945 è riportata nella descrizione programma EPS 945 (1 689 989 099).

3.4.2 Copiare l'esempio di processo di prova

Prima di modificare gli esempi di processi di controllo, è prima di tutto necessario copiarli sul PC.

 A tale proposito vedere anche il capitolo "Copia sicurezza dati" nella guida on-line EPS 945.

1. Inserire il CD "EP-Software" nell'unità CD/DVD.
2. Avviare il software di sistema KMA.
3. Nella finestra di dialogo "**Menu principale**" selezionare il menu "**Configur. >> Sistema**".
4. Selezionare la voce di menu **Copia sicurezza dati**.
5. Nel campo "**Selezione target**" selezionare l'unità **D:\ (CD-ROM)**.
 - ⇒ Nel campo "Destinazione componenti" vengono visualizzati i seguenti esempi di processi di controllo:


```
095000-0xx
095000-xxx
095000-yxx
095000xxxx
EJxxxxxxxxx
```
6. Selezionare gli esempi di processo di controllo menzionati sopra.
7. Con <F5> caricare le procedure di prova nel database.
 - ⇒ Viene visualizzata la finestra di dialogo "**Avviso**" con il messaggio seguente: **Caricamento dati in corso! Si prega di attendere...**
8. Chiudere la finestra di dialogo "**Copia sicurezza dati**" premendo <F12>.

➔ Gli esempi di processo di controllo sono disponibili nella banca dati locale per l'ulteriore modifica.

3.5 Descrizione dell'apparecchio

3.5.1 Tubo flessibile 1 680 712 249

Per iniettori con raccordo a tubo (Delphi).

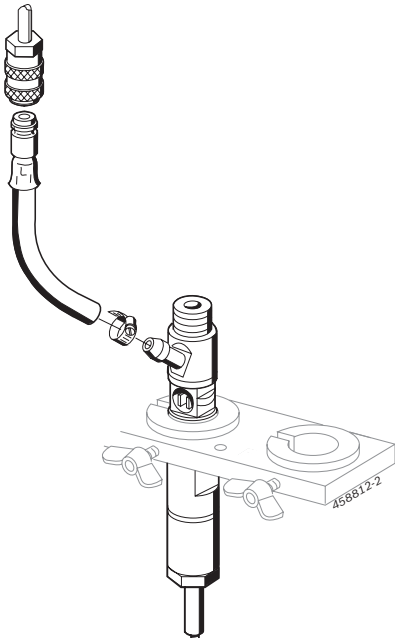


Fig. 1: Tubo flessibile 1 680 712 249

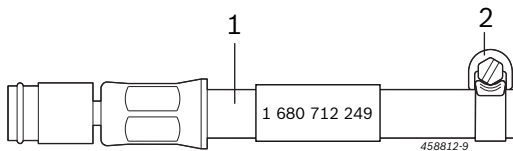


Fig. 2: Tubo flessibile 1 680 712 249

- 1 Tubo flessibile 1 680 712 249
- 2 Fascetta stringitubo 1 681 314 073

Collegamento:

1. Rovesciare la tubo flessibile 1 680 712 249 sopra il raccordo a tubo.
2. Serrare la fascetta stringitubo.
3. Collegare la tubo flessibile 1 680 712 249 con la tubo flessibile per la quantità di ritorno.

3.5.2 Tubo flessibile 1 680 712 250

Per iniettori con raccordo a foro cieco (Delphi).

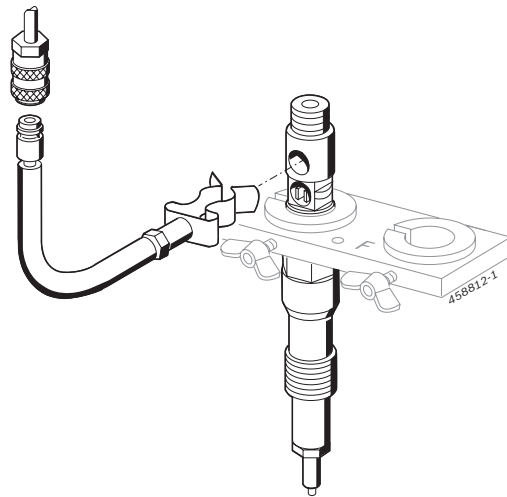


Fig. 3: Tubo flessibile 1 680 712 250 con morsetto elastico

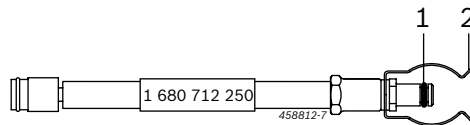


Fig. 4: Tubo flessibile 1 680 712 250

- 1 O-ring 1 680 210 129 (Ø4 x 1,5)
- 2 Morsetto elastico

Collegamento:

1. Inserire la tubo flessibile 1 680 712 250 nel foro di ritorno dell'iniettore. Il morsetto elastico blocca il tubo flessibile per evitare che cada. Il morsetto elastico blocca in posizione il tubo flessibile.
2. Collegare la tubo flessibile 1 680 712 250 con la tubo flessibile per la quantità di ritorno.

3.5.3 Tubo flessibile 1 680 712 312

Per iniettori con raccordo ad innesto (DENSO).

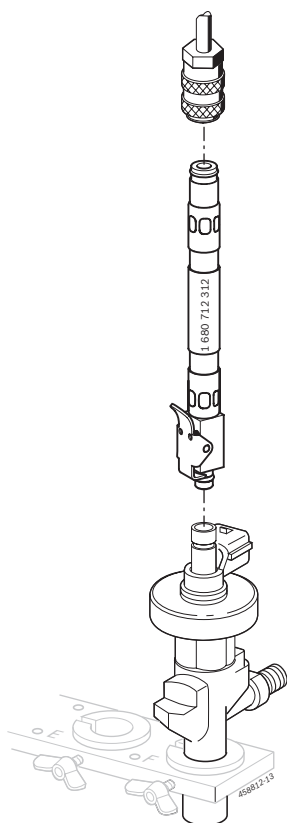


Fig. 5: Tubo flessibile 1 680 712 312

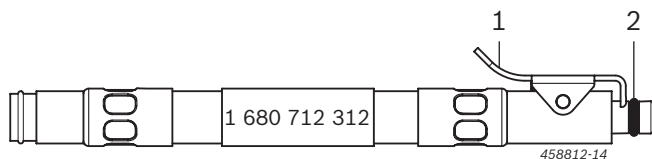


Fig. 6: Tubo flessibile 1 680 712 312

- 1 Leva per il fermo del tubo flessibile
- 2 O-ring 1 680 210 129 (Ø4 x 1,5)

Collegamento:

1. Spingere la leva (Pos. 1).
2. Inserire il tubo flessibile 1 680 712 312 di ritorno dell'iniettore.
3. Rilasciare la leva (Pos. 1). Il fermo del tubo flessibile deve scattare in posizione nella scanalatura del raccordo di ritorno.
4. Collegare il tubo flessibile 1 680 712 312 con il tubo flessibile per la quantità di ritorno

3.5.4 Tubo flessibile 1 680 712 253

Per iniettori con raccordo filettato M8x1 (Denso).

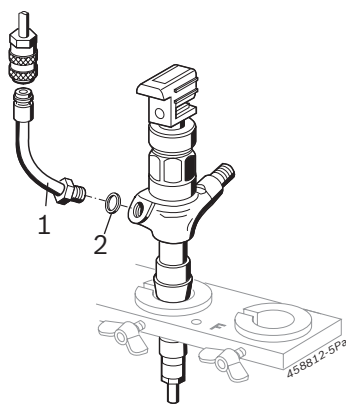


Fig. 7: Tubo flessibile 1 680 712 253

- 1 Tubo flessibile 1 680 712 253
- 2 Anello di tenuta piatto in rame A 8 x 11

Collegamento:

1. Avvitare la tubo flessibile 1 680 712 253 con anello di tenuta piatto nell'orificio di ritorno dell'iniettore e serrarla.
2. Collegare la tubo flessibile 1 680 712 253 con la tubo flessibile per la quantità di ritorno.

3.5.5 Tubazione pressione di prova (Accessori speciali)

Le tubazioni pressione di prova (accessori speciali) collegano gli iniettori con il rail distributore del kit di prova CRI.



Avvertenza - pericolo di ustioni!

La superficie bollente delle tubazioni pneumatiche di prova può provocare gravi ustioni alle mani.

- Far raffreddare le tubazioni pneumatiche di prova prima di rimuoverle.
- Indossare guanti protettivi.

ⓘ Per il collegamento di iniettori con filettatura di raccordo M12x1,5 sul raccordo ad alta pressione, utilizzare le tubazioni pressione di prova comprese nel kit di prova CRI.

ⓘ Le modalità di utilizzo delle tubazioni pneumatiche di prova sono descritte nelle istruzioni separate "Tubazioni pneumatiche di prova per EFEP ... / EPS ...", numero d'ordine: 1 689 979 929.

3.5.6 Camera di iniezione 1 682 312 049 (accessori speciali)



Avvertenza - pericolo di ustioni!

La superficie bollente della camera di iniezione può provocare gravi ustioni alle mani.

- Prima di rimuovere la camera di iniezione, indossare guanti protettivi.

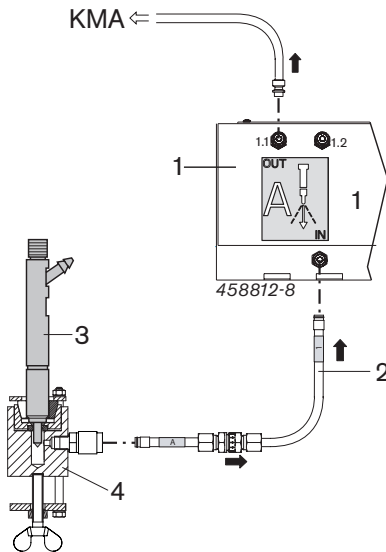


Fig. 8: Collegamento della camera di iniezione

- 1 Scambiatore termico
- 2 Tubo flessibile per la quantità di iniezione
- 3 Iniettore
- 4 Camera di iniezione 1 682 312 049

La camera di iniezione (pos. 4) per la misurazione della quantità deve essere rovesciata e serrata sul pulverizzatore dell'iniettore (pos. 3). La camera di iniezione deve essere collegata allo scambiatore termico (pos. 1) mediante un tubo flessibile (pos. 2).

I I tubi flessibili per la quantità di iniezione (pos. 2) sono compresi nel materiale in dotazione con il kit di prova CRI.

I La sequenza di collegamento dei tubi flessibili è descritta nelle istruzioni per l'uso del kit di prova CRI e deve essere rigorosamente rispettata.

Durante il controllo, l'iniettore pulverizza l'olio di prova nella camera di iniezione. L'olio di prova pulverizzato scorre nello scambiatore termico attraverso un tubo flessibile. Nello scambiatore termico, l'olio di prova viene raffreddato e ritorna nel dispositivo di misurazione KMA per la misurazione della quantità.

La camera d'iniezione può accogliere iniettori con le dimensioni seguenti:

Denominazione:	Dimensioni
Dado di serraggio pulverizzatore	Ø17 mm
Polverizzatore	Ø7 mm

Uso:

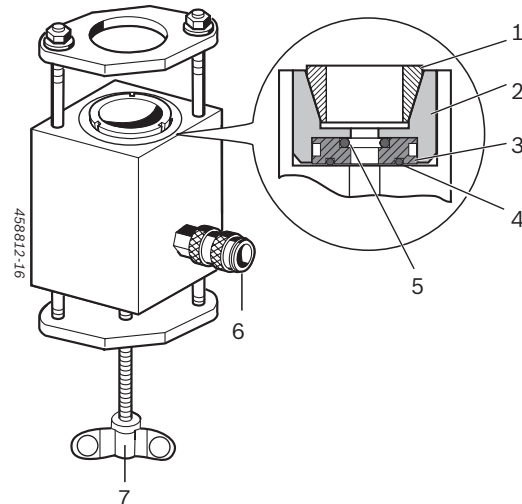


Fig. 9: Camera di iniezione 1 682 312 049

- 1 Anello di serraggio 17 mm
- 2 Inserto per anello di serraggio
- 3 Inserto O-ring
- 4 O-ring Ø18 x 2 mm
- 5 O-ring Ø7 x 4 mm
- 6 Giunto rapido
- 7 Vite di serraggio

! Prima di utilizzare la camera d'iniezione, controllare entrambi gli O-ring (vedi Fig. 9, Pos. 4 e 5) per rilevare l'eventuale presenza di danni. Sostituire immediatamente gli O-ring danneggiati (vedi il capitolo Manutenzione).

1. Allentare l'anello di serraggio (Pos. 1) girando la vite di serraggio (Pos. 7) in senso antiorario.
2. Far scorrere la camera di iniezione fino alla battuta sopra il pulverizzatore dell'iniettore.
3. Serrare la camera di iniezione girando la vite di serraggio (pos. 7) in senso orario.

3.5.7 Cavo adattatore 1 684 465 545

Cavo di adattamento per il collegamento elettrico degli iniettori di Delphi.

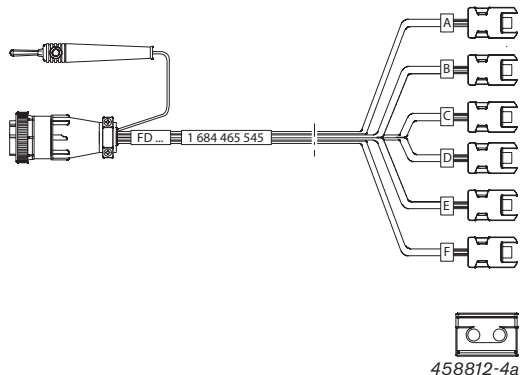


Fig. 10: Cavo adattatore 1 684 465 545

3.5.8 Cavo adattatore 1 684 465 553

Cavo di adattamento per il collegamento elettrico degli iniettori (ad es. Denso) con contatti a spina piatti (vedi Fig. 12).

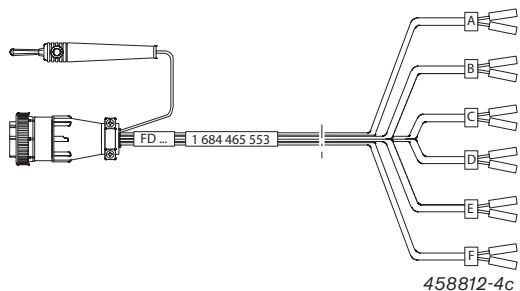


Fig. 11: Cavo adattatore 1 684 465 553

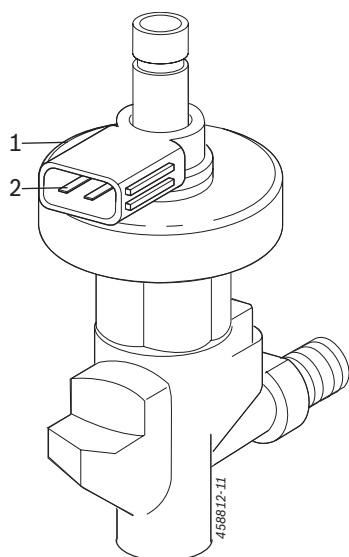


Fig. 12: Connettore iniettore

- 1 Iniettore
- 2 Contatto a spina (piatto)

3.6 Accessori speciali

Kit camera di iniezione 1 685 438 631

Comprende sei camere di iniezione 1 682 312 049.

Tubazione pressione di prova (180 MPa)

1 687 010 185

Comprende sei tubazioni pressione di prova 1 680 750 112 con filettatura di raccordo M14x1,5 - M14x1,5 per una pressione di prova fino a 180 MPa.

Tubazione pressione di prova (250 MPa) 1 687 016 065

Comprende sei tubazioni pressione di prova 1 680 750 125 con filettatura di raccordo M14x1,5 - M16x1,5 per una pressione di prova fino a 250 MPa.

Set di postequipaggiamento dispositivo orientabile

Con il set di postequipaggiamento dispositivo orientabile 1 688 120 174, il dispositivo di serraggio del kit di prova CRI 1 687 001 846 viene dotato di un rail di distribuzione regolabile.

4. Uso

4.1 Messa in funzione

- Mettere in funzione il kit di prova CRI (a tale proposito, ved. il capitolo "Messa in funzione" nelle istruzioni per l'uso del kit di prova CRI).

4.2 Attivazione

1. Attivare l'EPS mediante l'interruttore principale.
2. Attivare lo stabilizzatore di tensione mediante l'interruttore di rete.
3. Regolazione della tensione sullo stabilizzatore di tensione. 14 Volt.
4. Rilascio della tensione sullo stabilizzatore di tensione.
5. Avviare il software di sistema EPS 945-PE/VE/CR.
 - ⇒ Il software esegue una inizializzazione e gli indicatori di stato emettono una luce verde.
6. Attivare il convertitore di frequenza EPS e la pompa dell'olio di prova dall'unità di comando EPS.
7. Abilitare il regolatore.
8. Accendere il riscaldamento dell'olio di prova.

➔ L'EPS e il kit di prova CRI sono pronti per il controllo degli iniettori.

4.3 Operazioni preliminari

! Non utilizzare iniettori danneggiati e corrosi per il controllo.

i Utilizzare solo iniettori puliti. Pulire gli iniettori nell'area dei polverizzatori e del dado di serraggio degli ugelli.

i La descrizione dettagliata del serraggio e del collegamento elettrico e idraulico degli iniettori è riportata nel capitolo "Preparazione del controllo" delle istruzioni per l'uso del kit di prova CRI.

! Rispettare la sequenza di collegamento delle tubazioni flessibili per la quantità di iniezione e di ritorno (a tale proposito, ved. il capitolo "Preparazione del controllo" nelle istruzioni per l'uso del kit di prova CRI).

1. Serrare gli iniettori per il controllo.
 - Gli iniettori vengono inseriti nel vano adatto.
 - Collegare il raccordo di entrata ad alta pressione degli iniettori con il rail di distribuzione mediante tubazioni pneumatiche di prova.
 - Serrare gli iniettori nel dispositivo di presa stringendo la vite ad alette.
2. Collegare le uscite per l'alta pressione sul rail di distribuzione.
3. Applicare e collegare la camera di iniezione per iniettori di altri produttori.
4. Collegare il ritorno degli iniettori (fare attenzione alla direzione del flusso delle tubazioni flessibili).
5. Collegare i cavi elettrici degli iniettori.

i Con alcuni iniettori di Denso (ad es. 23670-30040) il collegamento con il cavo di adattamento 1 684 463 553 in dotazione è impossibile o difficile. In tal caso inserire come adattatore intermedio un cavo di adattamento di Denso. Si tratta di un ricambio di Denso necessario per poter effettuare la prova di questi iniettori.

4.4 Funzionamento



Avvertenza - Pericolo di lesioni dovute a fuoriuscita di olio di prova o proiezioni di parti!

In caso di collegamento idraulico non corretto dell'equipaggiamento di prova e del campione all'avvio del controllo e con pressioni elevate l'olio di prova potrebbe fuoriuscire o i componenti dell'equipaggiamento di prova potrebbero scoppiare.

- Prima dell'attivazione controllare che tutte le tubazioni flessibili siano collegate correttamente all'equipaggiamento di prova e al campione.
- Aprire la protezione paraspruzzi solo a motore dell'EPS fermo.
- Sostituire le tubazioni flessibili prive di tenuta e difettose.

i La creazione delle procedure di prova è descritta nel capitolo "Creazione di una procedura di prova".

1. Richiamare la procedura di prova desiderata nella finestra di dialogo "**Selezione componenti**" del software di sistema.
2. Aprire lo schermo di misurazione.
3. Selezionare il ciclo di prova "**1**".
4. Regolare la tensione della batteria necessaria sullo stabilizzatore di tensione.
5. Nel menu di selezione "**Funz. misur.**" richiamare la voce di menu **Impostazioni**.
6. Attivare tutti i canali collegati nel campo **Iniettore**.
7. Nel campo **Numero di serie** inserire il numero di serie degli iniettori e con il tasto <F12> memorizzare la selezione, quindi uscire dal menu.
8. Nel menu di selezione "**Funz. misur.**" attivare la funzione **Automatico on/off**.
 - ⇒ Il simbolo del funzionamento automatico lampeggia nella barra di stato.
9. Iniziare il controllo con <F8>.
10. Regolare la pressione di mandata per la pompa ad alta pressione.

➔ Gli iniettori e il sistema di prova sono pronti per il controllo.

4.5 Controllo

! Sostituire o rimuovere gli iniettori caratterizzati da una quantità di ritorno troppo elevata, poiché i valori di misurazione degli altri iniettori potrebbero risultare errati.

Dopo aver avviato il controllo e con il funzionamento automatico avviato inizia il tempo di attesa o misurazione non appena vengono raggiunti i valori nominali preimpostati. Al termine di questi intervalli di tempo, il software passa automaticamente al ciclo di prova successivo e salva i risultati della misurazione per il protocollo corrispondente.

Nel ciclo di prova "Prova di tenuta", il banco di prova regola il regime a "0 giri/min". Successivamente rimuovere la camera di iniezione dagli iniettori e proseguire il controllo con <F8>. Al raggiungimento del valore nominale e al termine del tempo di attesa il banco di prova regola nuovamente il regime a "0 giri/min". Viene visualizzata la finestra di dialogo "Impostazioni" per la valutazione degli iniettori. Al termine della valutazione, applicare nuovamente le camere di iniezione e proseguire il controllo con <F8>. Viene avviato il ciclo di prova successivo.

Se gli iniettori presentano una tenuta scarsa, interrompere il controllo e rimuovere idraulicamente gli iniettori difettosi dal rail di distribuzione. Chiudere l'uscita dell'alta pressione del rail di distribuzione. Successivamente disattivare gli iniettori non a tenuta nella finestra di dialogo Impostazioni e nel campo "Iniettore" del software di sistema. Proseguire il controllo con <F8>.

Al termine dell'ultimo ciclo di prova, il regime viene regolato automaticamente a z"0 giri/min".

Con il tasto <F12> è possibile richiamare il protocollo di prova.

5. Creazione di una procedura di prova

5.1 Avvertenze importanti



L'utente è l'unico responsabile della precisione e della correttezza dei dati di comando e dei valori di prova predefiniti dall'utente per iniettori di altri produttori (iniettori di produttori diversi da Robert Bosch GmbH). Analogamente, l'utente è responsabile del corretto controllo di iniettori di altri produttori. La Robert Bosch GmbH non fornisce alcuna garanzia per danni, spese e altre conseguenze derivanti dall'impostazione non precisa e/o errata di dati di comando e valori di prova e/o dal controllo errato di iniettori di altri produttori.

ⓘ Rispettare i dati di potenza (potenza motrice, portata massima, ecc.) dell'intero sistema di prova (EPS, KMA e CRI) per la programmazione dei cicli di prova.

ⓘ La riproducibilità (accuratezza di ripetibilità) dei risultati delle misurazioni può essere ottenuta solo se, per ogni controllo degli iniettori, la struttura e le condizioni di prova (ad es. temperature di prova, intervalli di tempo, ecc.) rimangono invariate.

5.2 Principi di funzionamento

5.2.1 Sequenza di comando

La sequenza di comando è costituita da quattro fasi:

- Fase booster
- Fase di spunto
- Fase di mantenimento
- Fase di disinserimento

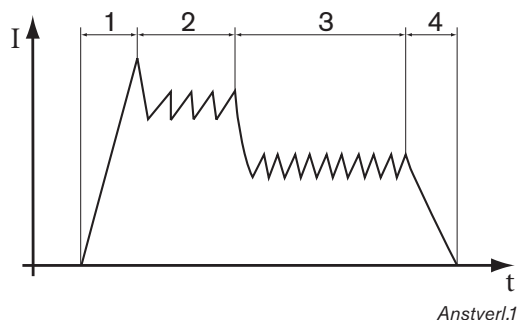


Fig. 13: Sequenza di comando per ogni singola iniezione

- 1 Fase booster
- 2 Fase di spunto
- 3 Fase di mantenimento
- 4 Fase di disinserimento

Descrizione delle fasi

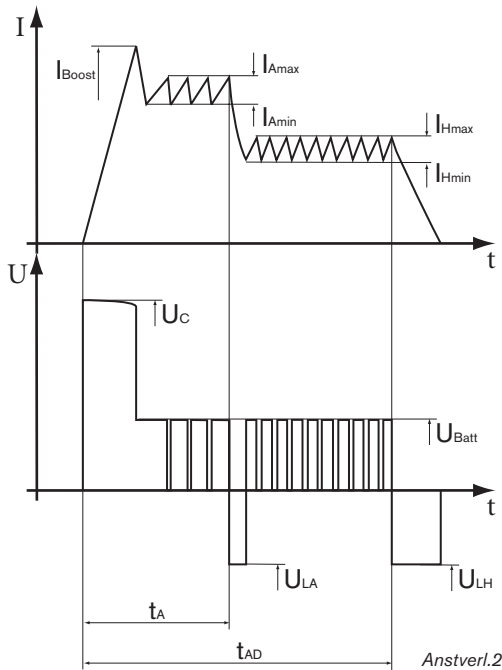


Fig. 14: Sequenza corrente-tensione

Fase booster

Nella fase booster, chiamata anche fase di apertura, la tensione del condensatore predefinita U_C viene applicata alla valvola elettromagnetica dell'iniettore. La tensione del condensatore U_C viene generata nell'elettronica di comando dal kit di prova CRI e può essere più elevata di un multiplo rispetto al valore della tensione della batteria U_{Batt} . Mediante la tensione del condensatore U_C , la corrente nella bobina della valvola elettromagnetica aumenta rapidamente, fino a raggiungere il valore nominale predefinito I_{Boost} .

Con la fase booster si ottiene una tolleranza ridotta e un'elevata accuratezza di ripetibilità della quantità di iniezione.

Fase di spunto

Dopo il raggiungimento del valore nominale I_{Boost} , l'elettronica di comando alimenta la valvola elettromagnetica dell'iniettore con la tensione della batteria U_{Batt} . Con la frequenza della tensione della batteria U_{Batt} , la tensione della bobina della valvola elettromagnetica viene regolata tra I_{Amin} e I_{Amax} fino al raggiungimento del tempo di spunto t_A .

La forza magnetica generata dalla valvola elettromagnetica attrae l'indotto magnetico nell'iniettore e l'ago del polverizzatore viene sollevato dalla propria sede a tenuta. L'iniezione inizia.

Fase di mantenimento

Nella fase di mantenimento, la corrente nella bobina della valvola elettromagnetica viene inizialmente ridotta al valore I_{Hmin} tramite una tensione di estinzione negativa predefinita U_{LA} . Successivamente, l'elettronica di comando regola la corrente con la tensione della batteria a impulsi U_{Batt} tra I_{Hmin} e I_{Hmax} fino al raggiungimento della durata di pilotaggio predefinita t_{AD} .

La durata di pilotaggio (t_{AD}) dell'iniettore viene stabilita in ogni singolo ciclo di prova.

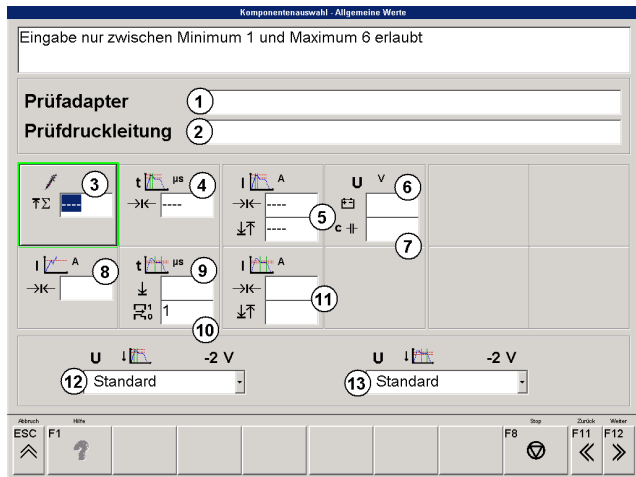
Con la riduzione (estinzione) alla corrente di mantenimento I_H , diminuisce la dissipazione di potenza nell'elettronica di comando e nell'iniettore. Durante le fasi di estinzione viene rilasciata energia. Questa energia viene condotta all'accumulatore di tensione del condensatore per la successiva fase booster.

Fase di disinserimento

Nella fase di disinserimento, la corrente nella bobina della valvola elettromagnetica viene inizialmente ridotta a 0 Ampere tramite una tensione di estinzione negativa predefinita U_{LH} . La valvola elettromagnetica nell'iniettore viene disinserita e l'ago del polverizzatore si abbassa nuovamente nella propria sede a tenuta. L'iniezione è conclusa.

Con l'estinzione della corrente, viene rilasciata l'energia condotta all'accumulatore di tensione del condensatore per la fase di booster successiva.

Finestra di immissione



Adattatore prova (pos. 1)

Campo di immissione per adattatori di prova importanti per il controllo (se presenti).

Tub.press.prova (pos. 2)

Campo di immissione per tubazioni pneumatiche di prova importanti per il controllo.

Numero massimo possibile di iniettori per ogni utilizzo (pos. 3)

Campo di immissione per max. sei iniettori. Il numero degli iniettori è limitato in base alla portata massima della pompa Common Rail del kit di prova. L'inosservanza di tale caratteristica comporta un'alimentazione insufficiente degli iniettori, la quale può causare misurazioni errate.

Tempo di spunto t_A (pos. 4)

Campo di regolazione: 100 – 500 μ s

Corrente di spunto I_A (pos. 5)

La larghezza di banda, ovvero il limite di corrente inferiore I_{Amin} e il limite di corrente superiore I_{Amax} entro i quali deve essere effettuata la regolazione della corrente, viene stabilito in base al valore nominale della corrente di spunto e al campo di tolleranza.

Campo di regolazione:

Corrente di spunto: 2 – 21 $A^{1)}$

Campo di tolleranza: 0,5 – 2,5 $A^{1)}$

¹⁾ Il valore può essere immesso solo con incrementi di 0,25 A.

Tensione batteria U_{Batt} (pos. 6)

Tensione di alimentazione per gli iniettori.

Campo di regolazione: 14 – 28 Volt

Tensione del condensatore U_c (pos. 7)

La tensione del condensatore influisce sulla velocità di salto della corrente di amplificazione.

Campo di regolazione: 30 – 60 Volt

Corrente di amplificazione I_{Boost} (pos. 8)

Campo di regolazione: 5 – 25 $A^{1)}$

¹⁾ Il valore può essere immesso solo con incrementi di 0,25 A.

Tempo di mantenimento massimo t_{Hmin} (pos. 9)

Campo di regolazione: 30 – 100 μ s

Modalità di disinserimento (pos. 10)

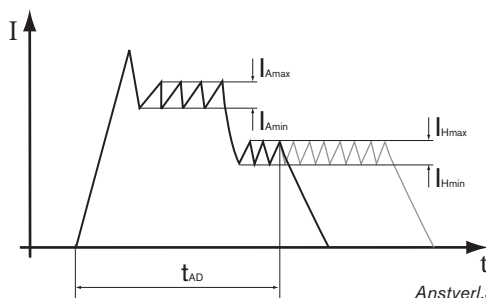


Fig. 15: Disinserimento mediante corrente di mantenimento

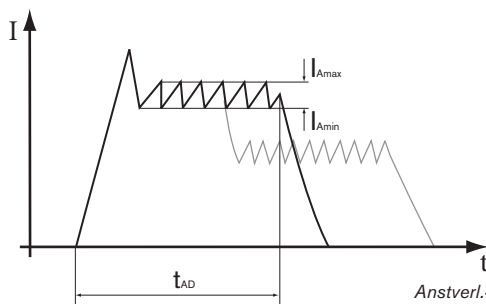


Fig. 16: Disinserimento mediante corrente di spunto

- Modalità 0:
Il disinserimento (estinzione) avviene sempre per mezzo della corrente di mantenimento (I_H).

Modalità per le generazioni di iniettori più recenti.

- Modalità 1:
Se la durata di pilotaggio (t_{AD}) è superiore a tempo di spunto (t_A) + tempo di mantenimento minimo (t_{Hmin}), il disinserimento avviene per mezzo della corrente di mantenimento (I_H).

oppure:

Se la durata di pilotaggio (t_{AD}) è inferiore a tempo di spunto (t_A) + tempo di mantenimento minimo (t_{Hmin}), il disinserimento avviene per mezzo della corrente di spunto (I_H).

Modalità per le generazioni di iniettori precedenti.

Corrente di mantenimento I_H (pos. 11)

La larghezza di banda, ovvero il limite di corrente inferiore I_{Hmin} e il limite di corrente superiore I_{Hmax} , entro i quali deve essere effettuata la regolazione della corrente, viene stabilito in base al valore nominale della corrente di mantenimento e al campo di tolleranza.

Campo di regolazione:

Corrente di mantenimento: 2 - 17 A¹⁾

Campo di tolleranza: 0,5 - 2,5 A¹⁾

¹⁾ Il valore può essere immesso solo con incrementi di 0,25 A.

Tensione di estinzione U_{LA} (pos. 12)

Opzioni di selezione per la riduzione (estinzione) della corrente di spunto nella fase di spunto. È possibile selezionare le due opzioni seguenti:

- Standard:

Estinzione rapida mediante tensione negativa. La tensione negativa si calcola come segue: $-(U_C - U_{Batt} + 2 \text{ Volt})$.

- Ruota libera:

L'estinzione lenta avviene per mezzo di una tensione negativa definita di - 1 Volt.

Tensione di estinzione U_{LH} (pos. 13)

Opzioni di selezione per la riduzione (estinzione) della corrente di mantenimento nella fase di disinserimento. È possibile selezionare le due opzioni seguenti:

- Standard:

Estinzione rapida mediante tensione negativa. La tensione negativa risulta da $-(U_C - U_{Batt} + 2 \text{ Volt})$.

- Cancellaz. rap.:

Estinzione estremamente rapida mediante tensione negativa. La tensione negativa risulta da $-(U_C + 2 \text{ Volt})$.

5.2.2 Cicli di prova**Ciclo di prova 1 "Start up"**

Aumento lento del numero di giri della pompa per il controllo della correttezza del montaggio e del collegamento dell'equipaggiamento di prova e degli iniettori.

Ciclo di prova 2 "Clean run Injector"

Aumento a 1000 giri/min di prova per il lavaggio degli iniettori con durata di pilotaggio lunga e pressione del rail bassa.

Ciclo di prova 3 "Leak test Injector"

Ciclo di prova per l'ispezione visiva degli iniettori per verificare la presenza di incrinature nell'alloggiamento alla pressione nominale massima dell'iniettore e con valvole elettromagnetiche non azionate. La velocità dell'aumento di pressione nel rail dipende dal tempo di attesa.

Ciclo di prova 4 "Conditioning Testbench"

Con numeri di giri di prova più elevati, durata di pilotaggio massima e pressione nominale massima dell'iniettore, il banco di prova viene portato a temperatura di esercizio e contemporaneamente gli iniettori vengono spurgati.

Ciclo di prova 5 "Warm up Testbench"

Il banco di prova viene portato a temperatura di esercizio con il numero di giri di prova fino al raggiungimento del valore nominale del punto di regolazione "temperatura di mandata".

Ciclo di prova 6 "Stabilizing Injector"

Mantenere gli iniettori a temperatura di esercizio con la temperatura di mandata prescritta.

Ciclo di prova 7 "Conditioning for VL Point"

Condizionamento degli iniettori per il punto di prova "Pieno carico (VL)" con valori nominali predefiniti (numero di giri, durata di pilotaggio, pressione del rail) identici a quelli del punto di prova stesso.

Ciclo di prova 8 "Measure Point VL"

Misurazione quantità del punto di prova "Pieno carico".

Ciclo di prova 9 "Conditioning EM Point"

Condizionamento degli iniettori per il punto di prova "Emissione (EM/carico parziale)" con valori nominali predefiniti (numero di giri, durata di pilotaggio, pressione del rail) identici a quelli del punto di prova stesso.

Ciclo di prova 10 "Measure EM Point"

Misurazione quantità del punto di prova "Emissione".

Ciclo di prova 11 "Conditioning for LL Point"

Condizionamento degli iniettori per il punto di prova "Regime minimo (LL)" con valori nominali predefiniti (numero di giri, durata di pilotaggio, pressione del rail) identici a quelli del punto di prova stesso.

Ciclo di prova 12 "Measure Point LL"

Misurazione quantità del punto di prova "Regime minimo".

Ciclo di prova 13 "Conditioning for VE Point"

Condizionamento degli iniettori per il punto di prova "Preiniezione (VE)" con valori nominali predefiniti (numero di giri, durata di pilotaggio, pressione del rail) identici a quelli del punto di prova stesso.

Ciclo di prova 14 "Measure Point VE"

Misurazione quantità del punto di prova "Preiniezione".

5.3 Generalità

Il CD "Software EP" (in dotazione) contiene gli esempi di processo di controllo per gli iniettori per vetture DENSO e Delphi. Per un ulteriore impiego di questi esempi di processo di controllo è necessario copiarli innanzitutto in un database (a tale proposito, vedere capitolo 3.4.2).

! Le procedure di prova campione sono predisposte per iniettori per autoveicoli con una pressione nominale massima di 140 MPa.

I seguenti esempi di processo di controllo sono disponibili per il controllo di iniettori di altri produttori e comprendono parametri di comando e cicli di prova predefiniti:

N. categorico tipo	Uso
095000-0xx	Processo di controllo per gli iniettori DENSO con resistenza bobina >2,5 ohm
095000-xxx	Processo di controllo per gli iniettori DENSO con resistenza bobina 1,6 - 2,5 ohm
095000-yxx	Processo di controllo per gli iniettori DENSO con resistenza bobina 1 - 1,5 ohm
095000xxxx	Processo di controllo per gli iniettori DENSO con resistenza bobina <1 ohm
EJxxxxxx	Procedura di prova per iniettori Delphi

5.4 Descrizione della procedura di prova

Una procedura di prova è costituita da tre parti:

- Dati generali:
 - relativi all'iniettore (n. categorico tipo, formula tipo, produttore, ecc.)
 - relativi alla prova (senso di rotazione della pompa, punto di compensazione, ecc.)
- Sequenza di comando degli iniettori
- Cicli di prova per i singoli punti di esercizio.

5.4.1 Sequenza di comando

I parametri di comando preimpostati per gli iniettori di altri produttori (iniettori non prodotti da Robert Bosch GmbH) si basano su prove effettuate internamente, poiché Robert Bosch GmbH non ha ricevuto indicazioni in merito dai produttori. Pertanto non corrispondono ai dati di fabbrica dei rispettivi produttori e non sono stati adattati appositamente. Per questo motivo, Robert Bosch GmbH non fornisce alcuna garanzia sulla correttezza dei parametri di comando preimpostati per iniettori di altri produttori. L'utente è responsabile del corretto controllo di iniettori di altri produttori. Inoltre Robert Bosch GmbH non risponde di danni, spese e altre conseguenze derivanti dalla preimpostazione errata dei parametri di comando.

¶ Per il controllo, è necessario programmare una sequenza di comando degli iniettori (ved. capitolo "Descrizione sequenza di comando"). La programmazione deve essere effettuata nella finestra "Selezione componente" al punto <F5> "Valori gen." e può variare in base al tipo di iniettore.

I seguenti parametri di comando sono preimpostati per gli iniettori di altri produttori:

Procedura di prova 095000xxxx (DENSO)

Denominazione	Parametro
Tempo di spunto (t_A)	450 μ s
Corrente di spunto (I_A)	5,5 \pm 0,5 A
Tensione batteria (U_{Batt})	28 V
Tensione condensatore (U_C)	60 V
Corrente di amplificazione (I_{Boost})	6,5 A
Tempo di mantenimento (t_H)	100 μ s
Modalità tempo di mantenimento	1
Corrente di mantenimento (I_H)	5,5 \pm 1 A
Tensione di estinzione (U_{LA})	Ruota libera
Tensione di estinzione (U_{LH})	Standard

Procedura di prova 095000-xxx (DENSO)

Denominazione	Parametro
Tempo di spunto (t_A)	450 μ s
Corrente di spunto (I_A)	8 \pm 0,5 A
Tensione batteria (U_{Batt})	28 V
Tensione condensatore (U_C)	60 V
Corrente di amplificazione (I_{Boost})	10 A
Tempo di mantenimento (t_H)	100 μ s
Modalità tempo di mantenimento	1
Corrente di mantenimento (I_H)	8 \pm 0,5 A
Tensione di estinzione (U_{LA})	Ruota libera
Tensione di estinzione (U_{LH})	Standard

Procedura di prova 095000-yxx (DENSO)

Denominazione	Parametro
Tempo di spunto (t_A)	450 μ s
Corrente di spunto (I_A)	11 \pm 0,5 A
Tensione batteria (U_{Batt})	20 V
Tensione condensatore (U_C)	60 V
Corrente di amplificazione (I_{Boost})	17 A
Tempo di mantenimento (t_H)	100 μ s
Modalità tempo di mantenimento	1
Corrente di mantenimento (I_H)	8 \pm 0,5 A
Tensione di estinzione (U_{LA})	Standard
Tensione di estinzione (U_{LH})	Standard

Procedura di prova 095000xxxx (DENSO)


Denominazione	Parametro
Tempo di spunto (t_A)	450 μ s
Corrente di spunto (I_A)	17 \pm 0,50 A
Tensione batteria (U_{Batt})	18 V
Tensione condensatore (U_C)	60 V
Corrente di amplificazione (I_{Boost})	20,00 A
Tempo di mantenimento (t_H)	100 μ s
Modalità tempo di mantenimento	1
Corrente di mantenimento (I_H)	12 \pm 0,5 A
Tensione di estinzione (U_{LA})	Standard
Tensione di estinzione (U_{LH})	Standard


Procedura di prova EJBRxxxxZ (Delphi)

Denominazione	Parametro
Tempo di spunto (t_A)	450 μ s
Corrente di spunto (I_A)	20 \pm 0,75 A
Tensione batteria (U_{Batt})	14 V
Tensione condensatore (U_C)	48 V
Corrente di amplificazione (I_{Boost})	21,75 A
Tempo di mantenimento (t_H)	100 μ s
Modalità tempo di mantenimento	1
Corrente di mantenimento (I_H)	11,75 \pm 1 A
Tensione di estinzione (U_{LA})	Standard
Tensione di estinzione (U_{LH})	Standard

5.4.2 Cicli di prova

Gli esempi di processo di controllo contengono 14 cicli di prova con valori nominali preimpostati per il controllo degli iniettori. Non sono compresi i valori nominali per la quantità d'iniezione e la quantità di ritorno degli iniettori. Questi valori devono essere rilevati o determinati e devono essere riportati nei singoli cicli di prova.

 Per certificare i valori di misurazione nel verbale di prova, è assolutamente necessario inserire i valori nominali per le quantità di iniezione e di ritorno.

 La descrizione dei singoli cicli di prova è descritta nel capitolo "Descrizione cicli di prova".

I cicli di prova seguenti sono stati definiti per le due procedure di prova campione:

- Ciclo di prova 1 "Start up"
- Ciclo di prova 2 "Clean run Injector"
- Ciclo di prova 3 "Leak test Injector"
- Ciclo di prova 4 "Conditioning Testbench"
- Ciclo di prova 5 "Warm up Testbench"
- Ciclo di prova 6 "Stabilizing Injector"
- Ciclo di prova 7 "Conditioning for VL Point"
- Ciclo di prova 8 "Measure Point VL"
- Ciclo di prova 9 "Conditioning EM Point"
- Ciclo di prova 10 "Measure EM Point"
- Ciclo di prova 11 "Conditioning for LL Point"
- Ciclo di prova 12 "Measure Point LL"
- Ciclo di prova 13 "Conditioning for VE Point"
- Ciclo di prova 14 "Measure Point VE"

5.5 Elaborazione procedura di prova

1. Avviare il software di sistema EPS 945-PE/VE/CR nella selezione applicazioni Bosch.
 - ⇨ Il software esegue una inizializzazione dell'apparecchiatura.
2. Al termine dell'inizializzazione, aprire la finestra di dialogo "**Selezione component**" con il tasto <F12>.
3. Con <F2> e la voce di menu **Cerca componente** aprire il database delle pompe locale.
4. Richiamare la procedura di prova desiderata per iniettori di altri produttori.
5. Inserire i dati generali (numero categorico tipo e formula tipo dell'iniettore) nelle righe di immissione.
6. Aprire la finestra di immissione per la programmazione della sequenza di comando con il tasto <F5>.
7. Se necessario modificare i parametri di comando. La descrizione dei campi di immissione è riportata nel capitolo (Descrizione finestra di immissione per i parametri di comando).
8. Chiudere la finestra di immissione con il tasto <F12> e aprire la finestra di immissione per i cicli di prova con il tasto <F7>.
9. Riportare i valori nominali mancanti nella finestra corrente e premere il tasto <F3> o <F4> per passare al ciclo di prova successivo.
10. Chiudere la finestra di immissione con il tasto <F7>.
11. Aprire il menu di selezione con il tasto <F2>.
12. Selezionare la voce di menu **Salva componente**.

→ La procedura di prova viene memorizzata nel database per il controllo.

6. Manutenzione

6.1 Intervalli di manutenzione

Intervento di manutenzione	settimanale	ogni 2 anni *)
Controllare i tubi flessibili (vedi il capitolo. 6.2)	X	X

*) da effettuare durante l'ispezione principale da parte del servizio di controllo/servizio assistenza

6.2 Controllare i tubi flessibili

Maneggiare tutti i tubi flessibili (tubi flessibili per alta pressione e tubi flessibili per bassa pressione) sempre con molta cura ed esaminarli prima dell'uso. I tubi flessibili devono essere sostituiti se durante il controllo si riscontrano i seguenti danneggiamenti:

- Incrinature, infragilimento, punti di sfregamento o formazione di bolle sul rivestimento esterno
- Tubo flessibile piegato
- Dadi di raccordo o giunti rapidi poco scorrevoli o bloccati
- Estremità di raccordo deformata o danneggiata del tubo flessibile (cono di tenuta, nippo ad innesto, ecc.)
- Difetti di tenuta sul raccordo
- Corrosione sul raccordo di entità tale da comprometterne la resistenza



I tubi flessibili danneggiati non devono essere riparati.

6.3 Sostituzione degli O-ring

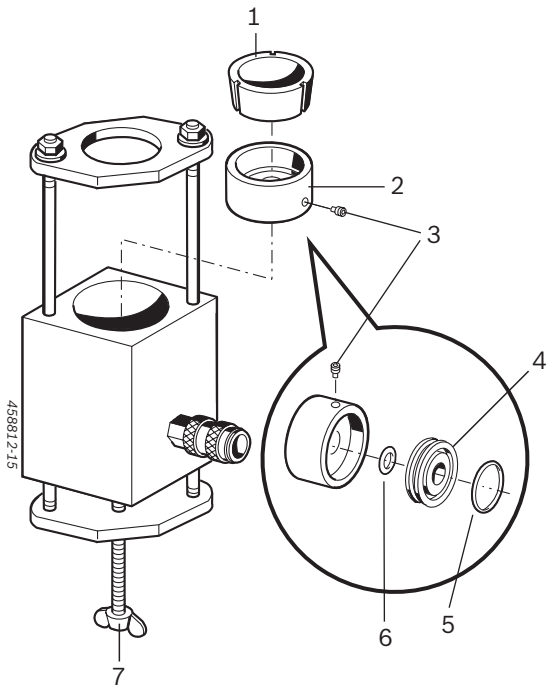


Fig. 17: Sostituzione degli O-ring

- 1 Anello di serraggio 17 mm
- 2 Inserto per anello di serraggio
- 3 Spina filettata
- 4 Inserto O-ring
- 5 O-ring Ø18 x 2 mm
- 6 O-ring Ø7 x 4 mm
- 7 Vite di serraggio

1. Allentare l'anello di serraggio (Pos. 1) girando la vite di serraggio (Pos. 7) in senso antiorario.
2. Prelevare l'anello di serraggio dall'inserto per anello di serraggio (Pos. 2) della camera d'iniezione.
3. Rimuovere l'inserto per anello di serraggio dalla camera d'iniezione.
4. Svitare la spina filettata (Pos. 3) finché risulta possibile prelevare l'inserto O-ring (Pos. 4).
5. Sostituire gli O-ring (Pos. 5 e 6).
6. Posizionare l'inserto O-ring nell'inserto per anello di serraggio e serrare con la spina filettata.
7. Inserire l'inserto per anello di serraggio nella camera d'iniezione.
8. Inserire l'anello di serraggio nell'inserto per anello di serraggio della camera d'iniezione.

6.4 Ricambi e pezzi di usura

Denominazione	Numero categorico
Camera d'iniezione completa	1 682 312 049
Inserto per anello di serraggio completo con anello di serraggio 17 mm	1 687 001 952
Anello di serraggio 17 mm ^{<1>}	1 680 499 020
O-ring (Ø7 x 4) per camera d'iniezione ^{<1>}	1 680 210 124
O-ring (Ø18 x 2) per camera d'iniezione ^{<1>}	1 680 210 139
Tubo flessibile ^{<1>}	1 680 712 249
Tubo flessibile ^{<1>}	1 680 712 250
Tubo flessibile ^{<1>}	1 680 712 253
Tubo flessibile ^{<1>}	1 680 712 312
Fascetta stringitubo per Tubo flessibile 1 680 712 249 ^{<1>}	1 681 314 073
O-ring-Set (Ø4 x 1,5) per tubo flessibile 1 680 712 250 e tubo flessibile 1 680 712 312 ^{<1>}	1 680 210 129
Cavo adattatore Denso ^{<1>}	1 684 465 553
Cavo adattatore Delphi ^{<1>}	1 684 465 545

^{<1>} Parti soggette ad usura

7. Messa fuori servizio

7.1 Cambio di ubicazione

- In caso di cessione di 1 687 010 186, consegnare tutta la documentazione compresa nel volume di fornitura integralmente insieme all'apparecchio.
- Trasportare 1 687 010 186 solo nell'imballaggio originale o in un imballaggio equivalente.

7.2 Smaltimento e rottamazione

7.2.1 Sostanze a rischio di inquinamento dell'acqua

! Gli oli e i grassi nonché rifiuti contenenti oli e grassi (ad es. filtri) sono sostanze a rischio di inquinamento dell'acqua.

1. Le sostanze a rischio di inquinamento dell'acqua non devono giungere nella rete di fognatura.
2. Smaltire le sostanze a rischio di inquinamento dell'acqua in conformità alle norme vigenti in materia.

! L'olio di prova conforme alla norma ISO 4113 appartiene alla categoria di raccolta oli esausti 1. Nella categoria di raccolta oli esausti 1 non devono essere contenute sostanze estranee, quali ad es. oli esausti appartenenti ad una categoria diversa oppure benzina o gasolio. Il corrispondente codice del rifiuto viene indicato nel foglio dati di sicurezza dell'olio di prova.

7.2.2 1 687 010 186 e accessori

- Scomporre il 1 687 010 186, ordinare i materiali in base alla categoria di appartenenza e smaltirli in conformità alle norme vigenti in materia.

7.3 Smaltimento



Il presente 1 687 010 186 è soggetto alle norme della direttiva europea 2012/19/CE (direttiva sullo smaltimento dei rifiuti elettrici ed elettronici).

Gli apparecchi elettrici ed elettronici vecchi, compresi cavi, accessori, accumulatori e batterie devono essere smaltiti separatamente dai rifiuti domestici.

- Per smaltire tali prodotti, utilizzare i sistemi di restituzione e raccolta disponibili.
- Lo smaltimento corretto degli 1 687 010 186 consente di evitare danni ambientali e di non mettere in pericolo la salute delle persone.

8. Glossario

I_A	Corrente di spunto in A
I_{Amin}	Corrente di spunto minima
I_{Amax}	Corrente di spunto massima
t_A	Tempo di spunto in μs
t_{AD}	Durata di pilotaggio in μs
U_{Batt}	Tensione batteria in Volt
U_C	Tensione condensatore in Volt
I_{Boost}	Corrente di amplificazione in A
t_H	Tempo di mantenimento in μs
I_H	Corrente di mantenimento in A
I_{Hmin}	Corrente di mantenimento minima
I_{Hmax}	Corrente di mantenimento massima
U_{LA}	Tensione di estinzione per fase di spunto
U_{LH}	Tensione di estinzione per fase di mantenimento

Innehallsförteckning på svenska

1. Använda symboler	90	5. Skapa testsekvens	97
1.1 I dokumentationen	90	5.1 Viktiga anvisningar	97
1.1.1 Varningsanvisningar – Uppbyggnad och betydelse	90	5.2 Grundförutsättningar	97
1.1.2 Symboler – Benämning och betydelse	90	5.2.1 Aktiveringssekvens	97
1.2 På produkten	90	5.2.2 Teststeg	100
		5.3 Allmänt	101
2. Användaranvisningar	90	5.4 Testsekvensbeskrivning	101
2.1 Viktiga anvisningar	90	5.4.1 Aktiveringssekvens	101
2.2 Säkerhetsanvisningar	90	5.4.2 Teststeg	102
		5.5 Ändra testsekvens	103
3. Produktbeskrivning	91	6. Underhåll	103
3.1 Avsedd användning	91	6.1 Serviceintervaller	103
3.2 Villkor	91	6.2 Kontroll av slangledningar	103
3.3 Leveransomfattning	91	6.3 Byte av O-ring	104
3.4 Första idrifttagande	91	6.4 Reserv- och slitdelar	104
3.4.1 Installera KMA-systemprogrammet	91		
3.4.2 Kopiera testsekvensförlagan	91	7. Urdrifttagning	105
3.5 Apparatbeskrivning	92	7.1 Byte av arbetsplats	105
3.5.1 Slangledning 1 680 712 249	92	7.2 Avfallshantering och skrotning	105
3.5.2 Slangledning 1 680 712 250	92	7.2.1 Vattenförorenande ämnen	105
3.5.3 Slangledning 1 680 712 312	93	7.2.2 1 687 010 186 och tillbehör	105
3.5.4 Slangledning 1 680 712 253	93	7.3 Avfallshantering	105
3.5.5 Testtryckledning (Specialtillbehör)	93		
3.5.6 Insprutningskammare 1 682 312 049 (spcialtillbehör)	94	8. Ordlista	105
3.5.7 Adapterledning 1 684 465 545	95		
3.5.8 Adapterledning 1 684 465 553	95		
3.6 Specialtillbehör	95		
4. Användning	96		
4.1 Idrifttagande	96		
4.2 Slå på strömmen	96		
4.3 Förberedande åtgärder	96		
4.4 Drift	96		
4.5 Test	97		

1. Använda symboler

1.1 I dokumentationen

1.1.1 Varningsanvisningar – Uppbyggnad och betydelse

Varningsanvisningar varnar för faror för användaren eller personer runt omkring. Därutöver beskriver varningsanvisningar konsekvenserna av faran och åtgärderna för att undvika den. Varningsanvisningarna har följande uppbyggnad:

Varnings-
symbol

SIGNALORD - Farans typ och ursprung

Farans konsekvenser om de åtgärder och anvisningar som ges ignoreras.

➤ Åtgärder och anvisningar för att undvika faran.

Signalordet visar risken för inträdandet samt farlighetsgraden vid missaktning:

Signalord	Sannolikhet att den inträffar	Risken konsekvens om den ignoreras
FARA	Omedelbart hotande fara	Dödsfall eller allvarlig personskada
VARNING	Möjligen hotande fara	Dödsfall eller allvarlig personskada
SE UPP	Möjligen farlig situation	Lätt personskada

1.1.2 Symboler – Benämning och betydelse

Sym-bol	Benämning	Betydelse
!	Obs	Varnar för möjlig materiell skada.
i	Information	Tips för användningen och annan användbar information.
1. 2.	Aktivitet i flera steg	Uppmaning till aktivitet som består av flera steg
➤	Aktivitet i ett steg	Uppmaning till aktivitet som består av ett steg.
⇨	Mellan resultat	Ett mellanresultat visas inuti en uppmaning till aktivitet.
→	Slutresultat	I slutet av en uppmaning till aktivitet visas slutresultatet.

1.2 På produkten

! Beakta alla varningstecken på produkterna och se till att de hålls i läsbart tillstånd.

2. Användaranvisningar

2.1 Viktiga anvisningar

Viktiga anvisningar beträffande överenskommelsen avseende upphovsmannarätt, ansvar och garanti, användargruppen och om företagets skyldigheter hittar du i den separata anvisningen "Viktiga anvisningar och säkerhetsanvisningar till Bosch Diesel Test Equipment". Dessa ska noggrant läsas och ovillkorligen följas innan 1 687 010 186 tas i drift, ansluts och används.

2.2 Säkerhetsanvisningar

Alla säkerhetsanvisningar återfinns i den separata anvisningen "Viktiga anvisningar och säkerhetsanvisningar till Bosch Diesel Test Equipment". Dessa ska noggrant läsas och ovillkorligen följas innan 1 687 010 186 tas i drift, ansluts och används.

3. Produktbeskrivning

3.1 Avsedd användning

Denna tillbehörsats innehåller anpassningstillbehör (mekaniska anslutningsanpassningar och elektriska anslutningsledning) för anslutningen av de för testet vanligaste bil-injektorerna från DENSO och Delphi med testsats CRI 846 (1 687 001 846) eller testsats CRI 846H (1 687 002 846). Testsats CRI 846 och CRI 846H kallas i det nedanstående för testsats CRI.

Utöver anpassningstillbehöret medföljer cd:n "EP-Software" 1 687 000 956. Cd:n innehåller de senaste versionerna av systemprogrammet (EPS 944 och EPS 945) och testsekvensförlagor för Delphi- och Denso Common Rail-injektorer. Testsekvensförlagorna innehåller teststeg som fördefinierats av Robert Bosch GmbH, men utan information om börvärden och toleranser för insprutningsmängder och returflöden. Den informationen måste testaren själv ta reda på eller hämta från databladet och sedan komplettera teststegen med de uppgifterna.

Alla injektorer som inte är Bosch-injektorer kallas i denna anvisning hädanefter för främmande injektorer.

3.2 Villkor

- Testsats CRI med justerbar fördelarrail (se specialtillbehör).
- Provtryckledning (se specialtillbehör).
- Bra kunskaper i hur injektorerna fungerar och hantering och skapande av testsekvens med systemprogram EPS 945.

3.3 Leveransomfattning


Benämning	Artikelnummer
Slangledning med slangklämma (6 st) ¹⁾	1 680 712 249
Slangledning med fjäderklämma (6 st) ¹⁾	1 680 712 250
Slangledning med packning (6 st) ²⁾	1 680 712 253
Slangledning (6 st)	1 680 712 312
Adapterledning för Delphi-injektorer (6 st)	1 684 465 545
Adapterledning för Denso-injektorer (6 st)	1 684 465 553
CD "EP-Software"	1 687 000 956

¹⁾ Ingår i leverans ti ll reservdelssats 1 687 016 046.

²⁾ Ingår i leverans till reservdelssats 1 687 016 055.

3.4 Första idrifttagande

3.4.1 Installera KMA-systemprogrammet

 Testförutsättning för extern injektor är systemprogram EPS 945 version 3.45 eller senare. Installera det aktuella systemprogrammet EPS 945 på datorn från EPS 708 eller EPS 815. Installationen av systemprogrammet EPS 945 beskrivs i programbeskrivningen för EPS 945 (1 689 989 099) beschrieben.

3.4.2 Kopiera testsekvensförlagan

Innan man kan bearbeta testsekvensförlagan för kontrollen måste den först kopieras på datorn.

 Beakta för detta även kapitel "Datasäkring" i EPS 945 onlinehjälp.

1. Sätt i cd-/dvd-skivan med EP-^Software i cd-/dvd-enheten.
2. Starta KMA-systemprogrammet
3. Gå till menyn "**Konfiguration >> System**" i dialogrutan "**Huvudmeny**".
4. Markera menypunkten "**Datalagring**".
5. Välj enhet **D:\ (CD.ROM)** i fältet "**Val av mål**".

⇒ I rutan "Målkomponent" visas följande testsekvensförlagor:

095000-0xx

095000-xxx

095000-yxx

095000xxxx

EJxxxxxxxx

6. Välj ovan nämnda testsekvensförlagor.
7. Ladda testsekvenserna till databasen med <F5>.
 - ⇒ Dialogrutan "**Obs!**" visas med meddelandet: **Data laddas! Vänta...**
8. Lämna dialogrutan "**Datalagring**" med <F12>.

➔ Testsekvensförlagorna finns tillgängliga i den lokala databasen och kan bearbetas.

3.5 Apparatbeskrivning

3.5.1 Slangledning 1 680 712 249

För injektorer med slangstutsförbindelse (Delphi).

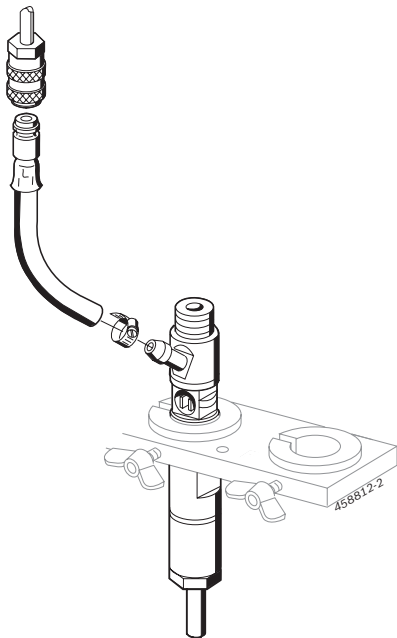


Fig. 1: Slangledning 1 680 712 249

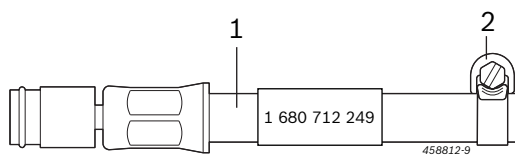


Fig. 2: Slangledning 1 680 712 249

- 1 Slangledning 1 680 712 249
- 2 Slangklämma

Anslutning:

1. Placera slangledning 1 680 712 249 över slangstutsen.
2. Dra åt slangklämman.
3. Anslut slangledning 1 680 712 249 med slangledning för returväggen.

3.5.2 Slangledning 1 680 712 250

För injektorer med bottenhålsförbindelse (Delphi).

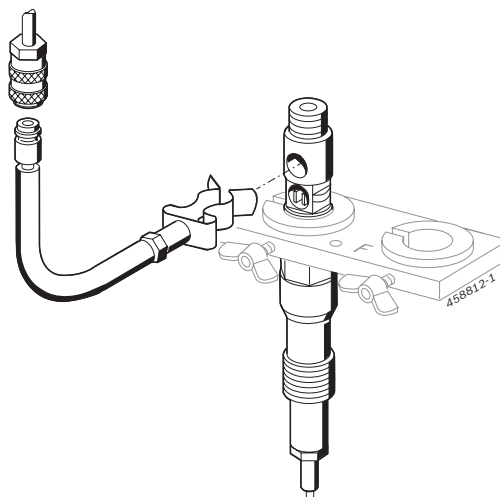


Fig. 3: Slangledning 1 680 712 250 med fjäderklämma

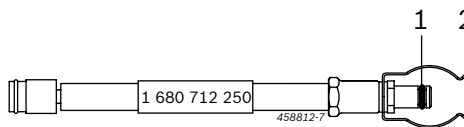


Fig. 4: Slangledning 1 680 712 250

- 1 O-ring 1 680 210 129 (Ø4 x 1,5)
- 2 Fjäderklämma

Anslutning:

1. Montera slangledning 1 680 712 250 i injektorns returhåll. Fjäderklämman säkrar slangen så att den inte kan trilla ut. Fjäderklämmorna säkrar slangen.
2. Anslut slangledning 1 680 712 250 med slangledning för returväggen.

3.5.3 Slangledning 1 680 712 312

För injektorer med snabbkoppling (DENSO).

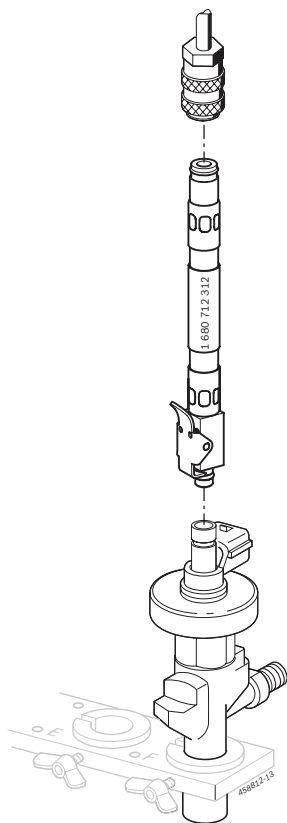


Fig. 5: Slangledning 1 680 712 312

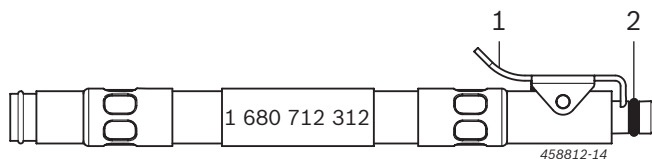


Fig. 6: Slangledning 1 680 712 312

- 1 Hävarm för slangsäkringen
- 2 O-ring 1 680 210 129 (Ø4 x 1,5)

Anslutning:

1. Tryck mot hävarm (Pos. 1).
2. Stick in slangledningen 1 680 712 312 i injektorns returledning.
3. Släpp hävarmen (Pos. 1). Slangsäkringen måste gripa tag i returanslutningens spår.
4. Förbind slangledningen 1 680 712 312 med slangledningen för returflödet

3.5.4 Slangledning 1 680 712 253

För injektorer med skruvförbindelse M8x1 (Denso).

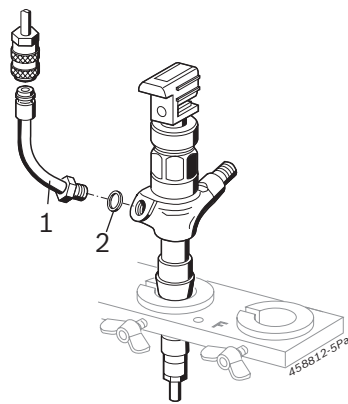


Fig. 7: Slangledning 1 680 712 253

- 1 Slangledning 1 680 712 253
- 2 Kopparpackning A 8 x 11

Anslutning:

1. Skruva in slangledning 1 680 712 253 med packning i injektorns returhål och dra åt.
2. Anslut slangledning 1 680 712 253 med slangledning för retur mängden.

3.5.5 Testtryckledning (Specialtillbehör)

Provtryckledningarna (specialtillbehör) förbinder injektorerna med fördelningsackumulatorn från testsats CRI.



Varning! Risk för brännskador!

Testtryckledningarnas heta ytor kan leda till allvarliga brännskador på händerna.

- Låt testtryckledningarna svalna innan de demonteras.
- Använd skyddshandskar.

ⓘ Använd provtryckledningarna ur testsats CRI för att ansluta injektorerna med anslutningsgånga M12x1,5 till högtrycksanslutningen.

ⓘ Hanteringen av testtryckledningar beskrivs i anvisningen "Testtryckledning för EFEP ... / EPS ..." beställningsnummer: 1 689 979 929.

3.5.6 Insprutningskammare 1 682 312 049 (spécialtillbehör)



Varning! Risk för brännskador!
 Insprutningskammarens heta ytor kan orsaka allvarliga brännskador på händerna.
 ➤ Ta på skyddshandskar innan insprutningskammaren tas bort.

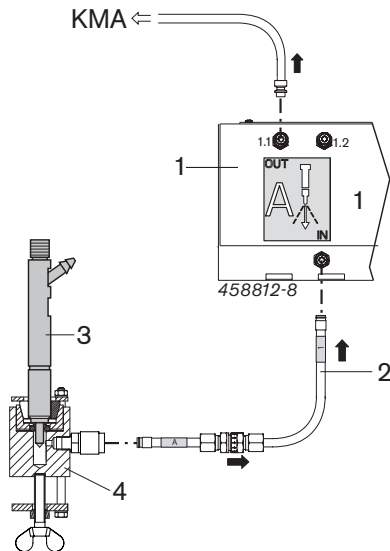




Fig. 8: Anslutning insprutningskammare

- 1 Värmeväxlare
- 2 Slangledning för insprutningsmängden
- 3 Injektor
- 4 Insprutningskammare 1 682 312 049

Insprutningskammaren (pos. 4) förs över injektorns spridare (pos. 3) för mängdmätning och spänns fast ordentligt. Med hjälp av en slangledning (pos. 2) ansluts insprutningskammaren med värmeväxlaren (pos. 1).

 Slangledningarna för insprutningsmängden (pos. 2) ingår i CRI-testsatsen

 Slangledningarnas anslutningsföljd beskrivs i driftsinstruktionen till CRI-testsatsen och ska absolut följas.

Under kontrollen sprutar injektorn in olja i insprutningskammaren. Den insprutade testoljan strömmar in i värmeväxlaren via en slangledning. I värmeväxlaren kyles testoljan ner och strömmar sedan till mängdmätningen i KMA-mätsystemet.

Insprutningskammaren accepterar injektorer med följande mått:

Beteckning	Mått
Spridarspännmutter	Ø17 mm
Spridare	Ø7 mm

Användning:

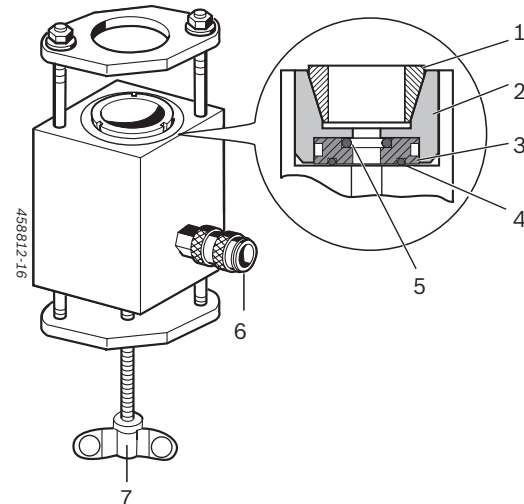



Fig. 9: Insprutningskammare 1 682 312 049

- 1 Spännring 17 mm
- 2 Spännringsinsats
- 3 O-ringsinsats
- 4 O-ring Ø18 x 2 mm
- 5 O-ring Ø7 x 4 mm
- 6 Snabbkoppling
- 7 Spännskruv

 Innan insprutningskammaren används ska båda O-ringarna (se Fig. 9, Pos. 4 och 5) kontrolleras beträffande skador. Skadade O-ringar ska genast ersättas (se kapitlet Reparationer).

1. Lossa spännringen (Pos. 1) genom att skruva spännskruven (Pos. 7) moturs.
2. Skjut insprutningskammaren så långt det går över injektorns spridare.
3. Spänn insprutningskammaren genom att skruva spännskruven (pos. 2) medurs.

3.5.7 Adapterledning 1 684 465 545

Anpassningsledning för elektrisk anslutning av Delphi-injektorer.

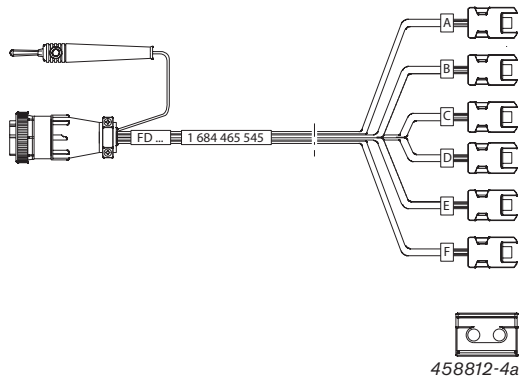


Fig. 10: Adapterledning 1 684 465 545

3.5.8 Adapterledning 1 684 465 553

Anpassningsledning för elektrisk anslutning av injektorer med platta stiftkontakter (se Fig. 12).

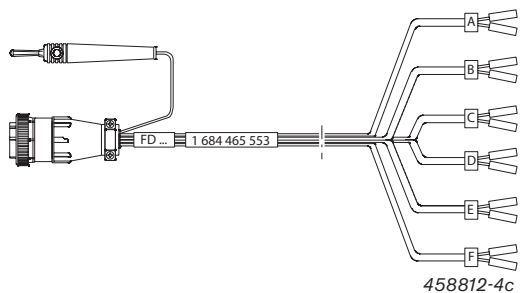


Fig. 11: Adapterledning 1 684 465 553

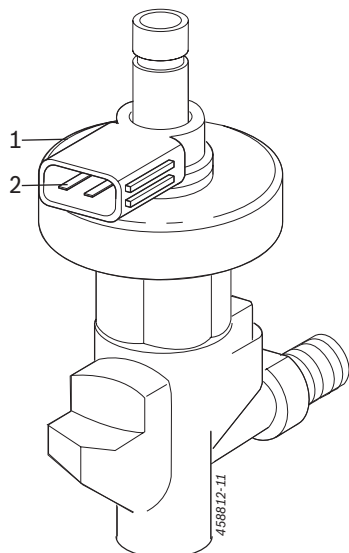


Fig. 12: Injektorkontakt

- 1 Injektor
- 2 Stiftkontakt (platt)

3.6 Specialtillbehör

Insprutningskammarsats 1 685 438 631

Innehåller sex insprutningskammare 1 682 312 049.

Provtryckledning (180 MPa) 1 687 010 185

Innehåller sex provtryckledningar 1 680 750 112 med anslutningsgänga M14x1,5 - M14x1,5 för provtryck upp till 180 MPa.

Provtryckledning (250 MPa) 1 687 016 065

Innehåller sex provtryckledningar 1 680 750 125 med anslutningsgänga M14x1,5 - M16x1,5 för provtryck upp till 250 MPa.

Kompletteringsats Vridanordning

Med kompletteringsatsen vridanordning 1 688 120 174 utrustas CRI-testsatsens uppspänningsanordning 1 687 001 846 med en justerbar fördelarskiva.

4. Användning

4.1 Idrifttagande

- Ta CRI testsatsen i drift (se kapitel "Idrifttagande" i driftsinstruktion).

4.2 Slå på strömmen

1. Slå på EPS på huvudströmbrytaren.
2. Slå på spänningsstabilisatorn på huvudströmbrytaren.
3. Ställ in spänningen på spänningsstabilisatorn på 14 V.
4. Aktivera spänningen på spänningsstabilisatorn.
5. Starta systemprogrammet EPS 945-PE/VE/CR.
 - ⇒ Programmet initieras först och statusindikatorerna lyser grönt.
6. Slå på EPS-omformaren och testoljepumpen på EPS-manöverdelen.
7. Bevilja reglageaktivering.
8. Koppla på testoljeuppvärmningen.

➔ EPS och CRI testsats är nu driftklara för injektorkontrollen.

4.3 Förberedande åtgärder

⚠ Spänn inte fast skadade eller korroderade injektorer vid testet.

ℹ Spänn endast fast rengjorda injektorer när de ska testas. Gör rent injektorer runt spridaren och spridarspännmuttern.

ℹ Den detaljerade beskrivningen för uppspanning och den elektriska samt hydrauliska anslutningen av injektorer finns i kapitel "Förberedelser inför testet" i CRI-testsatsens bruksanvisning.

⚠ Ta hänsyn till slangledningarnas anslutningsföljd för retur- och insprutningsmängden vid anslutning (se kapitel "Förberedelser inför testet" i CRI-testsatsens bruksanvisning).

1. Spänn fast injektorerna för testet.
 - Sätt in injektorerna i fästena.
 - Anslut injektorernas högtryckstillopp med fördelarskenan med hjälp av testtryckledningar.
 - Spänn fast injektorerna i fästena genom att dra åt vingmuttrarna.
2. Stäng fria högtrycksutgångar på fördelarskenan.
3. Montera och anslut insprutningskammaren för främmande injektorer.
4. Anslut injektorreturen (observera slangledningarnas flödesriktning).
5. Anslut injektorerna elektriskt.

ℹ På vissa Denso-injektorer (t.ex. 23670-30040) går det inte att ansluta den medföljande anpassningsledningen 1 684 463 553, eller så passar den dåligt. I sådana fall kan du använda en anpassningsledning från Denso som mellanadapter. Anpassningsledningen från Denso är en Denso-reservdel och du måste ha den om du testar Denso-injektorer.

4.4 Drift



Varning – skaderisk på grund av utsipprande testolja eller delar som flyger iväg.

Om testutrustningen och provstycket inte ansluts korrekt kan testolja tränga ut under högt tryck eller komponenter till testutrustningen spricka sönder när du påbörjar testet. Detta kan leda till person- eller materialskador.

- Kontrollera att alla slangledningar på testutrustningen och på provstycket är korrekt anslutna innan du slår på.
- Öppna inte stänkskyddshuset förrän EPS:ens drivning stannat.
- Byt ut otäta och defekta slangledningar.

ℹ Hur man skapar testsekvenserna beskrivs i kapitel "Skapa testsekvens".

1. Gå till önskad testsekvens via systemprogrammets dialogruta "**Komponentregister**".
2. Hämta mätbilden.
3. Markera teststeg "**1**".
4. Efterjustera nödvändig batterispänning på spänningsstabilisatorn.
5. Gå till menypunkten **Inställningar** i valmenyn "**Mätfunktioner**".
6. Aktivera alla anslutna kanaler i fältet **Injektor**.
7. Skriv in injektorernas serienummer i fältet **Serienummer** och spara med <F12> och lämna menypunkten.
8. Aktivera funktionen **Automatik till/från** i valmenyn "**Mätfunktioner**".
 - ⇒ Automatiksymbolen blinkar i driftstatusindikeringen.
9. Starta testet med <F8>.
10. Ställ in högtryckspumpens tillloppstryck.

➔ Injektorer och testsystem är driftklara för testet.

4.5 Test

! Byt ut eller ta bort injektorer med för hög returloppsmängd eftersom injektorernas mätvärden annars kan förfälskas.

När testet har startats, automatiken är aktiverad och angivna börvärden nåtts börjar vänte- och mättiden att ticka. När tiderna löpt ut växlar programmet automatiskt till nästa teststeg och sparar samtidigt mätresultaten för mätprotokollet.

I teststeget "Täthetstest" reglerar provbänken varvtalet till "0 min⁻¹". Ta sedan bort insprutningskammaren från injektorerna och fortsätt testet genom att trycka på <F8>. När börvärdet nåtts och väntetiden avslutats reglerar provbänken varvtalet till "0 min⁻¹" igen. Dialogrutan "Inställningar" visas för nästa injektorbedömning. Efter bedömningen ska insprutningskammarna monteras igen. Fortsätt genom att trycka på <F8>. Nästa teststeg påbörjas.

Vid otäta injektorer måste testet avbrytas och de otäta injektorerna tas bort hydrauliskt från fördelarskivan. Stäng högtrycksutgången på fördelarskenan. Inaktivera sedan de otäta injektorerna via fältet "Injektor" i systemprogrammets dialogruta "Inställningar". Fortsätt med <F8>.

När det sista teststeget avslutats reglerar provbänken automatiskt varvtalet till "0 min⁻¹".

Visa testprotokollet med <F12>.

5. Skapa testsekvens

5.1 Viktiga anvisningar



Ansvar för de aktiveringsdata och testvärden för främmande injektorer (injektorer från andra tillverkare än Robert Bosch GmbH) som användaren själv angivit, bärs också av användaren själv. Användaren ansvarar även för att kontrollen av främmande injektorer genomförs korrekt. Robert Bosch GmbH tar inget ansvar för skador, kostnader och andra följder som uppstår genom felaktig eller icke fackmannamässig inmatning av aktiveringsdata och testvärden, ej heller för en icke fackmannamässig kontroll av främmande injektorer genom användaren.

📌 Observera alla effektdata (driveffekt, maximalt genomflöde osv.) för hela kontrollsystemet (EPS, KMA och CRI) under teststegsprogrammeringen.

📌 Mätresultatens reproducerbarhet (upprepningsexaktitet) kan endast nås när varje ny injektorsk kontroll har samma testordning och samma testvillkor (t.ex. testtemperaturer, tider osv.).

5.2 Grundförutsättningar

5.2.1 Aktiveringssekvens

En aktiveringssekvens består av fyra faser:

- Boosterfas
- Startfas
- Hållfas
- Avstängningsfas

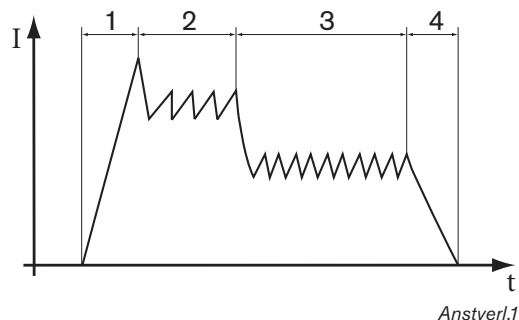


Fig. 13: Aktiveringssekvens per insprutning

- 1 Boosterfas
- 2 Startfas
- 3 Hållfas
- 4 Avstängningsfas

Fasbeskrivning

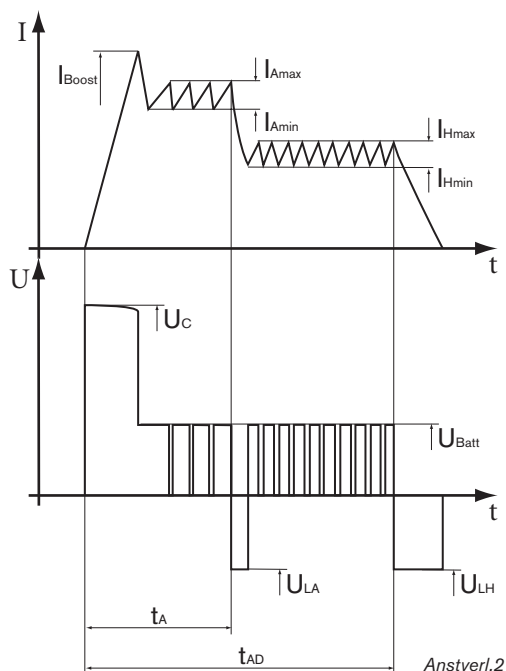


Fig. 14: Strömspänningssekvens

Boosterfas

I boosterfasen, även kallad öppningsfas, ligger den fördefinierade kondensatorspänningen U_C an vid injektorns magnetventil. Kondensatorspänningen U_C skapas i aktiveringselektroniken av CRI-testsetsen och kan vara mångdubbelt högre än batterispänningen U_{Batt} . Genom kondensatorspänningen U_C ökas strömmen i magnetventilsspölen snabbt, tills det fördefinierade börvärdet I_{Boost} nås. Med boosterfasen fås en låg tolerans och en hög uppreningssexakthet av insprutningsmängden.

Startfas

När börvärdet I_{Boost} har nåtts försörjer aktiveringselektroniken injektorns magnetventil med batterispänning U_{Batt} . Genom batterispänningens U_{Batt} taktning regleras strömmen mellan I_{Amin} och I_{Amax} i magnetventilsspölen tills starttiden t_A nås.

Tack vare magnetkraften som skapas av magnetventilen dras magnetankare i injektorn åt och spridarnålen lyfts ur sitt ventilsäte. Insprutningen börjar.

Hållfas

I hållfasen minskas först strömmen i magnetventilsspölen genom en fördefinierad negativ släckspänning U_{LA} till I_{Hmin} . Därefter reglerar aktiveringselektroniken strömmen med taktad batterispänning U_{Batt} mellan I_{Hmin} och I_{Hmax} tills den fördefinierade aktiveringstiden t_{AD} nås.

¶ Injektorns aktiveringstid (t_{AD}) bestäms för varje enskilt teststeg.

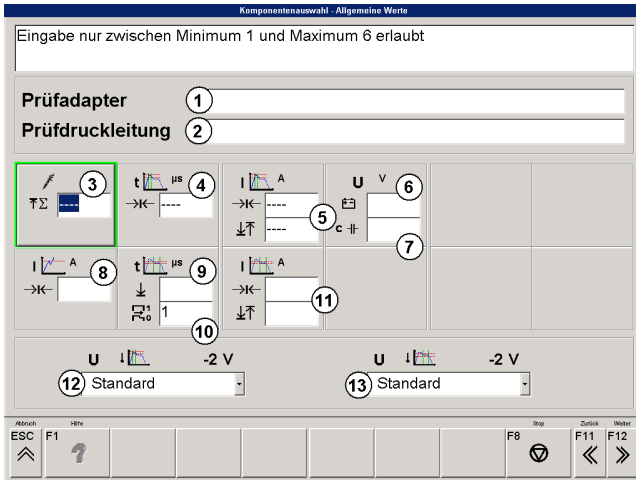
Genom minskningen (släckningen) till hållström I_H minskas förlusteffekten i aktiveringselektroniken och i injektorn. I släckfaserna frigges energi. Denna energi tillförs kondensatorspänningsackumulatören för nästa boosterfas.

Avstängningsfas

I avstängningsfasen minskas strömmen i magnetventilsspölen genom en fördefinierad negativ släckspänning U_{LH} till 0 ampere. Magnetventilen i injektorn stängs av och spridarnålen sänks ned i sitt ventilsäte igen. Insprutningen avslutas.

Genom att släcka strömmen frigges energi som tillförs kondensatorspänningsackumulatören för nästa boosterfas.

Inmatningsskärm

**Testadapter (pos. 1)**

Inmatningsfält för kontrollrelevanta testadapter (om sådana finns).

Testtryckledning (pos. 2)

Inmatningsfält för kontrollrelevanta testtryckledningar.

Maximalt antal injektorer per uppspänning (pos. 3)

Inmatningsfält för maximalt sex injektorer. Antalet injektorer begränsas genom maximal matningsmängd i testsetsens CommonRail-pump. Om detta ignoreras leder det till att injektorerna underförsörjs, vilket i sin tur kan leda till felmätningar.

Starttid t_A (pos. 4)

Inställningsområde: 100 – 500 μ s

Startström I_A (pos. 5)

Bandbredden, dvs. den nedre strömgränsen I_{Amin} och den övre strömgränsen I_{Amax} där strömregleringen ska ske, bestäms av startströmmens börvärde och toleransbredden.

Inställningsområde:

Startström: 2 – 21 ampere¹⁾

Toleransbredd: 0,5 – 2,5 ampere¹⁾

¹⁾Inmatningen görs nu i steg om 0,25 ampere.

Batterispänning U_{Batt} (pos. 6)

Försörjningsspänning för injektorerna.

Inställningsområde: 14 – 28 volt

Kondensatorspänning U_c (pos. 7)

Kondensatorspänningen påverkar boostströmmens ökningshastighet.

Inställningsområde: 30 – 60 volt

Boostström I_{Boost} (pos. 8)

Inställningsområde: 5 – 25 ampere¹⁾

¹⁾Inmatningen görs nu i steg om 0,25 ampere.

Minimal hålltid t_{Hmin} (pos. 9)

Inställningsområde: 30 – 100 μ s

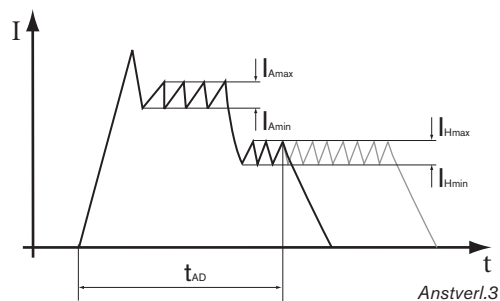
Avstängningsläge (pos. 10)

Fig. 15: Avstängning via hållström

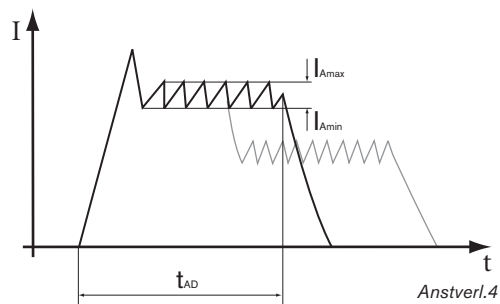


Fig. 16: Avstängning via startström

- Läge 0:

Avstängningen (släckning) sker alltid via hållströmmen (I_H).

Läge för yngre injektorgenerationer.

- Läge 1:

Om aktiveringstiden (t_{AD}) är längre än starttiden (t_A) + minimal hålltid (t_{Hmin}) så sker avstängningen via hållströmmen (I_H).

eller

Om aktiveringstiden (t_{AD}) är kortare än starttiden (t_A) + minimal hålltid (t_{Hmin}) så sker avstängningen via startströmmen (I_A).

Läge för äldre injektorgenerationer.

Hållström I_H (pos. 11)

Bandbredden, dvs. den nedre strömgränsen I_{Hmin} och den övre strömgränsen I_{Hmax} där strömregleringen ska ske, bestäms av hållströmmens börvärde och toleransbredden.

Inställningsområde:

Hållström: 2 - 17 ampere¹⁾

Toleransbredd: 0,5 - 2,5 ampere¹⁾

¹⁾Inmatningen görs nu i steg om 0,25 ampere.

Släckspänning U_{LA} (pos. 12)

Valmöjligheter för minskningen (släckning) av startströmmen i startfasen. Följande två möjligheter finns att tillgå:

- Standard:
Snabbsläckning genom en negativspänning. Negativspänningen fås genom $-(U_C - U_{Batt} + 2 \text{ volt})$.
- Frigång:
Långsam släckning sker genom en definierad negativspänning på - 1 volt.

Släckspänning U_{LH} (pos. 13)

Valmöjligheter för minskningen (släckning) av hållströmmen i avstängningsfasen. Följande två möjligheter finns att tillgå:

- Standard:
Snabbsläckning genom en negativspänning. Negativspänningen fås genom $-(U_C - U_{Batt} + 2 \text{ volt})$.
- Snabbradering:
Mycket snabb släckning genom en negativspänning. Negativspänningen fås genom $-(U_C + 2 \text{ volt})$.

5.2.2 Teststeg**Teststeg 1 "Start"**

Långsam ökning av pumpvarvtalet för att kontrollera korrekt uppbyggnad och anslutning av testutrustning och injektorer.

Teststeg 2 "Clean run Injector"

Ökning till testvarvtal 1000 min^{-1} för spolning av injektorerna vid lång aktiveringstid och lågt skentryck.

Teststeg 3 "Leak test Injector"

Teststeg för visuell kontroll av injektorer beträffande sprickor i huset vid maximalt märktryck av injektorn och icke-aktiverade magnetventiler. Tryckökningens hastighet i skenan är beroende av väntetiden.

Teststeg 4 "Conditioning Testbench"

Med högt testvarvtal, maximal aktiveringstid och maximalt märktryck körs provbänken upp till driftstemperatur samtidigt som injektorerna luftas.

Teststeg 5 "Warm up Testbench"

Provbänken körs med testvarvtalet upp till driftstemperatur tills börvärdet nås från regleringsstället "Tilloppstemperatur".

Teststeg 6 "Stabilizing Injektor"

Värmning av injektorerna med angiven tilloppstemperatur.

Teststeg 7 "Conditioning VL Point"

Konditionering av injektorerna för teststället "Fullast (VL)" med samma börvärdesuppgifter (varvtal, aktiveringstid, skentryck) som själva teststället.

Teststeg 8 "Measure Point VL"

Mängdmätning av teststället "Fullast".

Teststeg 9 "Conditioning EM Point"

Konditionering av injektorerna för teststället "Emission (EM/dellast)" med samma börvärdesuppgifter (varvtal, aktiveringstid, skentryck) som själva teststället.

Teststeg 10 "Measure EM Point"

Mängdmätning av teststället "Emission".

Teststeg 11 "Conditioning LL Point"

Konditionering av injektorerna för teststället "Tomkörning (LL)" med samma börvärdesuppgifter (varvtal, aktiveringstid, skentryck) som själva teststället.

Teststeg 12 "Measure Point LL"

Mängdmätning av teststället "Tomkörning".

Teststeg 13 "Conditioning VE Point"

Konditionering av injektorerna för teststället "Förinsprutning (VE)" med samma börvärdesuppgifter (varvtal, aktiveringstid, skentryck) som själva teststället.

Teststeg 14 "Measure Point VE"

Mängdmätning av teststället "Förinsprutning".

5.3 Allmänt

På cd:n med EP-Software (medföljer) finns testsekvensförlagorna för DENSO- och Delphi-injektorer för personbilar. För att kunna använda dessa testsekvensförlagor måste de först kopieras till databasen (se kapitel 3.4.2).

- ! Testsekvensförlagorna har konstruerats för bilinjektorer med ett maximalt märktryck på 140 MPa.

Följande testsekvensförlagor används för att kontrollera främmande injektorer och innehåller fördefinierade aktiveringsparametrar och teststeg:

Typdelnummer	Användning
095000-0xx	Testförlopp för DENSO-injektorer med spoltmotstånd >2,5 Ohm
095000-xxx	Testförlopp för DENSO-injektorer med spoltmotstånd 1,6 - 2,5 Ohm
095000-yxx	Testförlopp för DENSO-injektorer med spoltmotstånd 1 - 1,5 Ohm
095000xxxx	Testförlopp för DENSO-injektorer med spoltmotstånd <1 Ohm
EJxxxxxx	Testsekvens för Delphi-injektorer

5.4 Testsekvensbeskrivning

En testsekvens består av tre delar:

- Allmänna data:
 - om injektorn (typdelnummer, typformel, tillverkare osv.)
 - om kontrollen (pumprotationsriktning, kompensationsställe osv.)
- Injektoraktiveringssekvens
- Teststeg för de enskilda driftpunkterna.

5.4.1 Aktiveringssekvens

- De förinställa aktiveringsparametrarna för främmande injektorer (injektorer från andra tillverkare än Robert Bosch GmbH) är baserade på egna undersökningar, eftersom de inte meddelats Robert Bosch GmbH av tillverkaren. De motsvarar därför inte fabriksinställningarna från respektive tillverkare och har inte stämts av med tillverkaren. Därför garanterar Robert Bosch GmbH inte att dessa förinställda aktiveringsparametrar för främmande injektorer är riktiga. Användaren ansvarar för att kontrollen av främmande injektorer genomförs fackmannamässigt. Robert Bosch GmbH tar heller inget ansvar för skador, kostnader eller andra följder som kan uppstå genom en oriktig förinställning av aktiveringsparametrarna.

! För testet måste en aktiveringssekvens programmeras för injektorernas aktivering (se kapitel "Beskrivning av aktiveringssekvens"). Programmeringen sker i masken "Komponentregister" under <F5> "Allmänna vär." och kan variera beroende på injektorstyp.

Följande aktiveringsparametrar är förinställda för främmande injektorer:

Testsekvens 095000xxxx (Denso)

Beteckning	Parameter
Starttid (t_a)	450 μ s
Startström (I_A)	5,5 0,5 A
Batterispänning (U_{Batt})	28 V
Kondensatorsspänning (U_C)	60 V
Boostström (I_{Boost})	6,5 A
Hålltid (t_H)	100 μ s
Hålltidsläge	1
Hållström (I_H)	5,5 1 A
Släckspänning (U_{LA})	Frigång
Släckspänning (U_{LH})	Standard

Testsekvens 095000-xxx (DENSO)

Beteckning	Parameter
Starttid (t_A)	450 μ s
Startström (I_A)	8 0,5 A
Batterispänning (U_{Batt})	28 V
Kondensatorspänning (U_C)	60 V
Boostström (I_{Boost})	10 A
Hålltid (t_H)	100 μ s
Hålltidsläge	1
Hållström (I_H)	8 0,5 A
Släckspänning (U_{LA})	Frigång
Släckspänning (U_{LH})	Standard

Testsekvens 095000-yxx (DENSO)

Beteckning	Parameter
Starttid (t_A)	450 μ s
Startström (I_A)	11 0,5 A
Batterispänning (U_{Batt})	20 V
Kondensatorspänning (U_C)	60 V
Boostström (I_{Boost})	17 A
Hålltid (t_H)	100 μ s
Hålltidsläge	1
Hållström (I_H)	8 0,5 A
Släckspänning (U_{LA})	Standard
Släckspänning (U_{LH})	Standard

Testsekvens 095000xxxx (DENSO)


Beteckning	Parameter
Starttid (t_A)	450 μ s
Startström (I_A)	17 0,50 A
Batterispänning (U_{Batt})	18 V
Kondensatorspänning (U_C)	60 V
Boostström (I_{Boost})	20,00 A
Hålltid (t_H)	100 μ s
Hålltidsläge	1
Hållström (I_H)	12 0,5 A
Släckspänning (U_{LA})	Standard
Släckspänning (U_{LH})	Standard


Testsekvens EJBRxxxxZ (Delphi)

Beteckning	Parameter
Starttid (t_A)	450 μ s
Startström (I_A)	20 \pm 0,75 A
Batterispänning (U_{Batt})	14 V
Kondensatorspänning (U_C)	48 V
Boostström (I_{Boost})	21,75 A
Hålltid (t_H)	100 μ s
Hålltidsläge	1
Hållström (I_H)	11,75 \pm 1 A
Släckspänning (U_{LA})	Standard
Släckspänning (U_{LH})	Standard

5.4.2 Teststeg

Alla testsekvensförlagorna innehåller 14 teststeg med förinställda börvärden för injektorskontrollen. Börvärdena för injektorernas insprutningsmängd och returmängd finns inte med. Dessa måste beräknas/definieras och sedan kompletteras i de enskilda teststegen.

 Du måste ange börvärden för insprutnings- och returmängd för att mätvärdena ska kunna föras in i testprotokollet.

 De enskilda teststegen beskrivs i kapitel "Teststegsbeskrivning".

Följande teststeg har definierats för de båda testsekvensförlagorna:

- Teststeg 1 "Start"
- Teststeg 2 "Clean run Injector"
- Teststeg 3 "Leak test Injector"
- Teststeg 4 "Conditioning Testbench"
- Teststeg 5 "Warm up Testbench"
- Teststeg 6 "Stabilizing Injektor"
- Teststeg 7 "Conditioning VL Point"
- Teststeg 8 "Measure Point VL"
- Teststeg 9 "Conditioning EM Point"
- Teststeg 10 "Measure EM Point"
- Teststeg 11 "Conditioning LL Point"
- Teststeg 12 "Measure Point LL"
- Teststeg 13 "Conditioning VE Point"
- Teststeg 14 "Measure Point VE"

5.5 Ändra testsekvens

1. Starta systemprogrammet EPS 945-PE/VE/CR i Bosch-användningsalternativet.
⇒ Programmet gör först en instrument-initiering.
2. När initieringen är klar hämtar du dialogrutan "**Komponentregister**" med <F12>.
3. Gå till den lokala pumpdatabasen med <F2> och klicka på menypunkten **Sök komponent**.
4. Hämta önskad testsekvens för främmande injektorer.
5. Skriv in allmänna data (injektorns typdelnummer och typformel) på inmatningsraderna.
6. Hämta inmatningsskärmen för programmeringen av aktiveringssekvensen med <F5>.
7. Ändra aktiveringsparameter om så behövs. Inmatningsfälten beskrivs i kapitel "Beskrivning av inmatningsskärm för aktiveringsparametrar".
8. Lämna inmatningsskärmen med <F12> och hämta teststegens skärm med <F7>.
9. Fyll i börvärden som saknas i aktuell skärm och gå till nästa teststeg med <F3> eller <F4>.
10. Lämna inmatningsskärmen med <F7>.
11. Hämta valmenyn med <F2>.
12. Gå till menypunkten **Lagra komponent**.

→ Testsekvensen för kontrollen sparas i databasen.

6. Underhåll

6.1 Serviceintervaller

Underhållsåtgärd	varje vecka	vertannatår ^{*)}
Kontroll av slangledningar (se kapitel. 6.2)	X	X

^{*)} vid huvudinspektion skall kundtjänsten utföra

6.2 Kontroll av slangledningar

Behandla alla slangledningar (högtrycksslangledningar och lågtrycksslangledningar) varsamt och kontrollera deras tillstånd före användning. Slangledningar ska bytas ut om följande skador fastställs vid kontrollen:

- Sprickor, försprödning, skavställen eller blåsor i slangmanteln
- Knäckt slangledning
- Tröga kapselmutterar eller snabbkopplingar
- Slangledningens anslutningssida deformerad eller skadad (tätkona, insticksnippel etc.)
- Otäta partier på armaturen
- Korrosion på armaturen om detta nedsätter hållfastheten



Skadade slangledningar får inte repareras.

6.3 Byte av O-ring

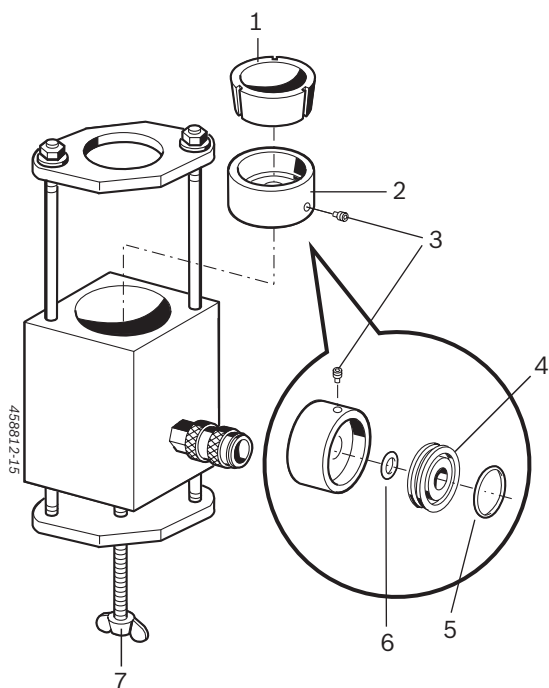


Fig. 17: Byte av O-ring

- 1 Spännring 17 mm
- 2 Spännringsinsats
- 3 Stoppskruv
- 4 O-ringsinsats
- 5 O-ring $\varnothing 18 \times 2$ mm
- 6 O-ring $\varnothing 7 \times 4$ mm
- 7 Spännskruv

1. Lossa spännringen (Pos. 1) genom att skruva spännskraven (Pos. 7) moturs.
2. Ta bort insprutningskammarens spännring ur spännringsinsatsen (Pos. 2).
3. Ta bort spännringsinsatsen ur insprutningskammaren.
4. Skruva ut stoppskraven (Pos. 3) tills O-ringsinsatsen (Pos. 4) kan tas bort.
5. Byt O-ringarna (Pos. 5 och 6).
6. Sätt in O-ringsinsatsen i spännringsinsatsen och lås den med stoppskraven.
7. Sätt in spännringsinsatsen i insprutningskammaren.
8. Lägg in spännringen i insprutningskammarens spännringsinsats.

6.4 Reserv- och sliddelar

Beteckning	Artikelnummer
Insprutningskammare komplett	1 682 312 049
Spännringsinsats komplett med spännring 17 mm	1 687 001 952
Spännring 17 mm ^{<sup>-1</sup>}	1 680 499 020
O-ring ($\varnothing 7 \times 4$) för Insprutningskammare ^{<sup>-1</sup>}	1 680 210 124
O-ring ($\varnothing 18 \times 2$) för Insprutningskammare ^{<sup>-1</sup>}	1 680 210 139
Slangledning ^{<sup>-1</sup>}	1 680 712 249
Slangledning ^{<sup>-1</sup>}	1 680 712 250
Slangledning ^{<sup>-1</sup>}	1 680 712 253
Slangledning ^{<sup>-1</sup>}	1 680 712 312
Slangklämma för Slangledning 1 680 712 249 ^{<sup>-1</sup>}	1 681 314 073
O-ring ($\varnothing 4 \times 1,5$) för Slangledning 1 680 712 250 och Slangledning 1 680 712 312 ^{<sup>-1</sup>}	1 680 210 129
Anpassningsledning Denso ^{<sup>-1</sup>}	1 684 465 553
Anpassningsledning Delphi ^{<sup>-1</sup>}	1 684 465 545

^{⁻¹ Sliddelar}

7. Urdrifftagning

7.1 Byte av arbetsplats

- Vid överlämnande av 1 687 010 186 ska den fullständiga dokumentationen som ingår i leveransen överlämnas.
- Transportera endast 1 687 010 186 i originalförpackning eller likvärdig förpackning.

7.2 Avfallshantering och skrotning

7.2.1 Vattenförorenande ämnen

! Olja och fett liksom olje- och fetthaltigt avfall (t.ex. filter) är vattenförorenande ämnen.

1. Vattenförorenande ämnen får inte hamna i avloppet.
2. Vattenförorenande ämnen måste hanteras enligt gällande avfallsföreskrifter.

! Testolja enligt ISO 4113 tillhör spilloljesamlingskategori 1. I denna kategori får det ej finnas några andelar av främmande ämnen som t.ex. spilloja från annan kategori eller bensin resp. diesel. Tillhörande avfallskod framgår av testoljans säkerhetsdatablad.

7.2.2 1 687 010 186 och tillbehör

- Ta isär 1 687 010 186, sortera materialet och hantera enligt gällande avfallsföreskrifter.

7.3 Avfallshantering



Denna 1 687 010 186 är underkastad det europeiska direktivet 2012/19/EG (WSEEE).

Kasserade elektriska och elektroniska apparater, inklusive ledningar och tillbehör, liksom även uppladdningsbara och ej uppladdningsbara batterier får inte avfallshandteras med hushållsavfall.

- För avfallshandteringen använder du de returoch insamlingsystem som står till förfogande.
- Med en korrekt avfallshandtering av den 1 687 010 186 undviks skador på miljön och risker för den personliga säkerheten.

8. Ordlista

I_A	Startström i ampere
I_{Amin}	Minimal startström
I_{Amax}	Maximal startström
t_A	Starttid i μ s
t_{AD}	Aktiveringstid i μ s
U_{Batt}	Batterispänning i volt
U_C	Kondensatorspänning i volt
I_{Boost}	Boostström i ampere
t_H	Hålltid i μ s
I_H	Hållström i ampere
I_{Hmin}	Minimal hållström
I_{Hmax}	Maximal hållström
U_{LA}	Släckspänning för startfas
U_{LH}	Släckspänning för hållfas

Robert Bosch GmbH

Automotive Service Solutions

Franz-Oechsle-Straße 4

73207 Plochingen

DEUTSCHLAND

www.bosch.com

bosch.prueftechnik@bosch.com

1 689 989 073 | 2014-10-21