

Bedienungsanweisung



Portables MultiScope PMS 100 / TECH 31 und Sonderausführungen

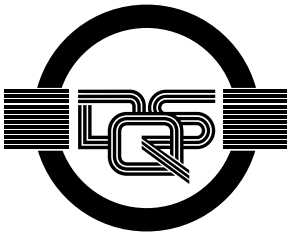


BOSCH

Bosch - Die Prüftechnik

Zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001

QUALITÄTSMANAGEMENTSYSTEM



DQS-zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001 Reg.-Nr. 61404-02



Vor der Inbetriebnahme und der Bedienung des Gerätes ist es unbedingt erforderlich, die Bedienungsanweisung und besonders die Sicherheitshinweise sorgfältig durchzuarbeiten. Damit schließen Sie, zu Ihrer eigenen Sicherheit und um Schäden am Gerät zu vermeiden, Unsicherheiten im Umgang mit dem Gerät und damit verbundene Sicherheitsrisiken von vorneherein aus.

Alle Eingriffe und Arbeiten sowie der Anschluß von Testgeräten im Motorbereich und an der Zündanlage dürfen nur bei stehendem Motor und ausgeschalteter Zündung durchgeführt werden.

Allgemeiner Hinweis:

Diese Bedienungsanweisung ist gültig für das Portable MultiScope PMS 100, TECH 31 sowie für Sonderausführungen.

Die einzelnen Ausführungen unterscheiden sich nur in der Gerätebeschriftung, der Farbe des Gehäuseschutzes, dem Einschaltlogo und dem mitgelieferten Zubehör.

In der Menüstruktur und in den Meßmöglichkeiten sind alle Geräte identisch.

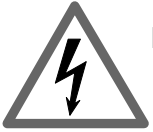
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV):

Dieses Produkt ist ein Erzeugnis der Klasse A nach EN 55 022.

Inhalt:	Seite		
Hinweise zu Ihrer Sicherheit, zum Schutz von Geräten und Fahrzeugkomponenten	4	9.1.4 Freilaufdioden-Test	38
1. Spannungsversorgung	6	9.1.5 Spannungsabfall	38
1.1 Laden des Akkus	6	9.1.6 Schrittmotor	39
1.1.1 Schonen der Batterien	6	9.2 Verwendung der Oszilloskop-Funktionen	40
1.2 Auswechseln der Batterien	7	9.2.1 Verwendung Einkanal- und Zweikanal-Oszilloskop	40
2. Verwendung der Tasten	8	9.2.2 Einfache Einstellung des MultiScope	41
3. Menü-Übersicht	9	9.2.3 Steuerfunktionen für INPUT A	41
3.1 Menüführung	10	9.2.4 Steuerfunktionen für INPUT B	41
3.2 Verwendung der Funktionstasten	11	9.2.5 Die Einzelaufnahme-Funktion	42
3.3 Beispiele von Funktionstasten-Beschriftungen	11	9.2.6 Die Steuerfunktionen für die Triggerrung	42
3.4 Ablesen von Testergebnissen auf der Anzeige	12	9.2.7 Erfassung: TRIGGERED (getriggert) gegenüber FREE RUN (Triggerfreilauf)	42
3.5 Information (Online-Hilfe)	12	9.2.8 Kompressions Test	43
3.5.1 Menü-Anzeige und Online-Hilfe	12	9.3 Verwenden der Multimeter-Funktionen	44
3.5.2 Ergebnis-Anzeige und Online-Hilfe	13	9.3.1 Anschlüsse herstellen	44
3.5.3 Zugriff auf Informationen zu den Funktionstasten während eines Tests	13	9.3.2 Spannungsmessung DC, AC	44
4. Ändern der Geräte-Einstellung	14	9.3.3 Widerstandsmessung, Durchgangsprüfung und Diodentest	45
4.1 Ändern der Fahrzeugdaten	14	10. Verwenden der zusätzlichen Möglichkeiten	46
4.2 Geräte-Einstellung	15	10.1 Fixieren, Drucken, Speichern und Aufrufen von Bildschirmen	46
4.2.1 Anzeige-Auswahl	15	10.2 Verwendung der Cursor	47
4.2.2 Drucker	16	10.3 Verwendung der Filterfunktion	48
4.2.3 Optionen (Anschlußhilfe, Sprache)	16	11. Kfz-Anwendungen	49
4.2.4 Meßleitung Eingang A	16	11.1 Sensoren	49
4.2.5 Meßleitung Eingang B	17	11.1.1 Absolutladedruck	49
4.3 Rückstellen des MultiScope	17	11.1.2 Lambda-Sonde (Sauerstoff) (O2) - Zirkon- und Titandioxid	51
5. Meßeingänge	18	11.1.3 Zwei-Lambda-Sonden	53
5.1 Input A (rot)	18	11.1.4 Temperaturfühler	54
5.2 Input B (grau)	18	11.1.5 Drosselklappen-Sensor - Potentiometer und geschaltet	55
5.3 COM mit TRIGGER	18	11.1.6 Kurbelwellen-/Nockenwellenstellung	57
5.4 TRIGGER (als Einzeleingang)	18	11.1.7 Fahrzeughöhe (Federweg der Stoßdämpfer) - Potentiometer	59
5.5 COM (als Einzeleingang)	18	11.1.8 Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor - Magnet-, Halleffekt- und optisch	60
6. Richtlinien für den Masseanschluß	19	11.1.9 ABS-Radgeschwindigkeits-Sensor - magnetisch	62
7. Abgleich der 10:1-Meßleitungen	20	11.2 Gemischaufbereitung	64
8. Übungen mit der Demo-Leiterplatte	22	11.2.1 Luftmengen-Sensor (MAF)	64
8.1 Stromversorgung Ein / Aus	22	11.2.2 Abgasrückführung (EGR)	66
Hintergrundbeleuchtung / Kontrast	22	11.2.3 Benzineinspritzung	68
8.1.1 Stromversorgung Ein	22	11.2.4 Gemischreglermagnet - Impulsdauer	70
8.1.2 Hintergrundbeleuchtung	22	11.2.5 Leerlauf-Luftregelung / Leerlauf-Drehzahlregelung	71
8.1.3 Kontrast	22	11.3 Zündung	72
8.1.4 Ausschalten	22	11.3.1 Klopfsensor - Piezokristall (Burst-Muster)	72
8.1.5 Systemrückstellung	22	11.3.2 Sekundärstromkreis der Zündung	73
8.2 Einstellen der Fahrzeugdaten	23	11.3.3 Primärstromkreis der Zündung	76
8.3 Batteriespannungstest	23	11.3.4 Zündverteiler-Triggerrung	77
8.4 Widerstandsmessung	24	11.3.5 Kompressionsmessung	79
8.5 Potentiometer Test	25	11.3.6 Zündzeitpunkt	80
8.6 Lambda-Sonden-Test	26	11.4 Elektrische Anlage	81
8.7 Testen von allgemeinen Sensoren	27	10.4.1 Batterietest	81
8.8 Drehzahlmessung	28	10.4.2 Generatortest	82
8.9 Zündung Sekundär Einzelbild DFS	29	11.4.3 Freilaufdioden-Test	83
8.10 Einspritzung	30	11.4.4 Spannungsabfall	84
8.11 Messwert-Aufzeichnung	31	11.4.5 Spannungsmessungen	85
8.12 MIN-MAX-Aufzeichnung	32	11.5 Diesel	86
8.13 Schnappschuß-Bereiche	33	11.5.1 Einführung	86
8.14 Schnappschuß-Bilder	34	11.5.2 Meßbedingungen	86
8.15 Speichern und Auslesen von Bildschirmen	34	11.5.3 Dieseldrehzahlmessungen und Wiedergabe des Dieseleinspritzmusters	87
8.16 Cursor-Tasten	35	11.5.4 Dieselförderbeginn-Messung	88
9. Verwendung des portablen MultiScope	36	12. Zubehör und Ersatzteile	89
9.1 Verwendung der Funktionen für die elektrische Anlage	36	13. Sonderzubehör	90
9.1.1 Generatortest	36		
9.1.2 Batterietest	37		
9.1.3 Potentiometer Test	37		



Hinweise zu Ihrer Sicherheit, zum Schutz von Geräten und Fahrzeugkomponenten



Netzspannungen Hochspannung



Im Lichtnetz wie in elektrischen Anlagen von Kraftfahrzeugen treten gefährliche Spannungen auf. Bei der Berührung von Teilen, an denen eine Spannung anliegt (z.B. Zündspule), durch Spannungsüberschläge aufgrund beschädigter Isolationen (z.B. Marderbiss an Zündleitungen), besteht die Gefahr eines Stromschlages. Dies gilt für die Sekundär- und Primärseite der Zündanlage, dem Kabelbaum mit Steckverbindungen, Lichtenanlagen (Litronic) sowie den Anschlüssen von Testgeräten.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Testgeräte nur an vorschriftsmäßig geerdeter Schutzkontaktsteckdose anschließen.
- Nur die den Testgeräten beiliegende Netzanschlußleitung verwenden.
- Nur Verlängerungsleitungen mit Schutzkontakten verwenden.
- Leitungen mit beschädigter Isolation austauschen (z.B. Netzanschluß- oder Zündleitungen).
- Testgerät zuerst ans Lichtnetz anschließen und einschalten bevor es ans Fahrzeug angeschlossen wird.
- Testgerät, vor dem Einschalten der Zündung, mit der Motor- masse oder Batterie (B-) verbinden.
- Eingriffe an der elektrischen Anlage von Fahrzeugen nur bei ausgeschalteter Zündung vornehmen. Eingriffe sind z.B. der Anschluß von Testgeräten, Austausch von Teilen der Zündanlage, Ausbau von Aggregaten (z.B. Generatoren), Anschluß von Aggregaten auf einem Prüfstand usw.
- Prüf- und Einstellarbeiten wenn möglich nur bei ausgeschalteter Zündung und stehendem Motor durchführen.
- Bei Prüf- und Einstellarbeiten mit eingeschalteter Zündung oder laufendem Motor keine spannungsführenden Teile berühren. Dies gilt für sämtliche Anschlußleitungen der Testgeräte und die Anschlüsse von Aggregaten auf Prüfständen.
- Prüfanschlüsse nur mit passenden Verbindungselementen vornehmen (z.B. Prüfkabel-Set 1 687 011 208 oder fahrzeug-spezifischen Adapterleitungen)
- Prüfsteckverbindungen richtig einrasten und auf einen festen Sitz der Verbindung achten



Verätzungsgefahr der Atmungsorgane

Bei der Abgasmessung werden **Abgasentnahmeschläuche** eingesetzt, die bei Erwärmung über 250°C oder im Brandfall ein stark ätzendes Gas (Fluor-Wasserstoff) freisetzen, das die Atmungsorgane verätzen kann.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Nach dem Einatmen sofort den Arzt aufsuchen!



- Bei der Beseitigung von Verbrennungsrückständen Handschuhe aus Neopren oder PVC tragen
- Brandrückstände mit Calciumhydroxid-Lösung neutralisieren. Es entsteht ungiftiges Calciumfluorid, das weggespült werden kann.



Verätzungsgefahr

Säuren und Laugen führen auf ungeschützter Haut zu starken Verätzungen. Fluor-Wasserstoff bildet zusammen mit Feuchtigkeit (Wasser) Flußsäure.

Kondensat, das sich im Entnahmeschlauch und dem Kondensatbehälter sammelt, ist ebenfalls säurehaltig.

Beim Austausch des **O₂-Meßwertgebers** ist zu beachten, daß der Meßwertgeber Lauge enthält.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Angeätzte Hautstellen sofort mit Wasser spülen, anschließend den Arzt aufsuchen!

Tritt bei Beschädigung einer **Flüssigkristall-Anzeige** Kristallflüssigkeit aus, muß der direkte Hautkontakt sowie das Einatmen oder Verschlucken dieser Flüssigkeit unbedingt vermieden werden!

Sicherheitsmaßnahmen:

- Haut und Kleidung sorgfältig mit Wasser und Seife abwaschen, wenn diese mit Kristallflüssigkeit in Berührung gekommen sind.
- Nach dem Einatmen oder Verschlucken sofort den Arzt aufsuchen.



Erstickungsgefahr

Autoabgase enthalten Kohlenmonoxid (CO), ein farb- und geruchloses Gas. Kohlenmonoxid führt beim Einatmen zu Sauerstoffmangel im Körper. Besondere Vorsicht ist beim Arbeiten in Gruben erforderlich, da einige Abgasbestandteile schwerer als Luft sind und sich am Grubenboden absetzen.

Vorsicht auch bei Fahrzeugen mit Autogasanlagen.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Immer für eine starke Belüftung und Absaugung sorgen (besonders in Gruben).
- In geschlossenen Räumen die Absauganlage einschalten und anschließen.



Verbrennungsgefahr

Bei Arbeiten am heißen Motor besteht die Gefahr von Verbrennungen, wenn man Komponenten wie z.B. Abgaskrümmen, Turbolader, Lambdasonde usw. berührt oder ihnen zu nahe kommt. Diese Komponenten können Temperaturen von einigen hundert Grad Celsius erreichen. Je nach Dauer der Abgasmessung kann auch die Entnahmesonde des Abgasmeßgerätes sehr heiß werden.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Schutzausrüstung verwenden, z.B Handschuhe.
- Motor abkühlen lassen, gilt auch für Standheizungen.
- Anschlußleitungen der Prüfgeräte nicht auf oder in der Nähe von heißen Teilen verlegen.
- Motor nicht länger als für die Prüfung/Einstellung notwendig laufen lassen.



Verletzungsgefahr,

Quetschgefahr



Bei nicht gegen Wegrollen gesicherten Fahrzeugen besteht z.B. die Gefahr, gegen eine Werkbank gedrückt zu werden. An laufenden aber auch an stehenden Motoren gibt es drehende und bewegte Teile (z.B. Riementriebe), die zu Verletzungen an Fingern und Armen führen können. Besonders bei elektrisch betriebenen Lüftern besteht die Gefahr, daß bei stehendem Motor und ausgeschalteter Zündung unerwartet der Lüfter einschalten kann.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Fahrzeug während des Tests gegen Wegrollen sichern. Automatikgetriebe in Parkstellung, Handbremse anziehen oder Räder durch Hemmschuhe (Keile) blockieren.
- Bei laufendem Motor nicht in den Bereich drehender/bewegter Teile greifen.
- Bei Arbeiten an und in der Nähe von elektrisch betriebenen Lüftern zuerst Motor abkühlen lassen und den Stecker am Lüftermotor abziehen.
- Anschlußleitungen der Testgeräte nicht im Bereich drehender Teile verlegen.



Lärm

Bei Messungen am Fahrzeug können besonders bei hohen Motordrehzahlen Lärmpegel auftreten, die oberhalb von 70 dB(A) liegen. Wirken Lärmpegel in dieser Höhe über einen längeren Zeitraum auf den Menschen ein, können sie zu Gehörschäden führen.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Vom Betreiber sind, falls erforderlich, die Arbeitsplätze in der Nähe des Prüfplatzes gegen Lärm zu schützen.
- Vom Bediener sind gegebenenfalls persönliche Schallschutzmittel zu verwenden.



Ni-Cd



Cd

Entsorgung

Dieses Gerät enthält Nickel-Cadmium-Batterien. Diese Batterien nicht mit anderem festen Abfall entsorgen, sondern durch ein qualifiziertes Recycling-Unternehmen entsorgen lassen.

1. Spannungsversorgung

Das MultiScope kann von jeder der nachstehend aufgeführten Spannungsquellen gespeist werden (siehe Bild 1).

- Interner Akkusatz (Wechseln der Batterien siehe Kapitel 1.2). Dies ist ein aufladbarer NiCd-Akkusatz, mit dem das MultiScope bereits werkseitig ausgestattet wurde.
- Vier Babyzellen oder vier Alkali-Batterien statt des NiCd-Akkusatzes. Diese Batterien können zusammen mit jedem der nachstehend aufgeführten Adapter verwendet werden, das Aufladen dieser Batterien ist jedoch nicht möglich.
- Netzspannungsadapter. Über den Netzspannungsadapter/Batterie-Ladegerät wird das MultiScope vom Wechselstrom-Netz versorgt und der installierte NiCd-Akkusatz aufgeladen. Das MultiScope ist auch während des Aufladens der Batterien einsatzbereit. Überprüfen Sie, ob die örtliche Netzspannung den Angaben des Netzspannungsadapters/Batterie-Ladegeräts entspricht, bevor Sie dieses Gerät anschließen.
- Fahrzeug Lade-Adapter 12V (oder 24V-Lade-Adapter, Sonderzubehör). Dieser Adapter lädt den NiCd-Akkusatz über das Bordspannungsnetz des Fahrzeugs (mit Stecker für Zigaretten-Anzünder).

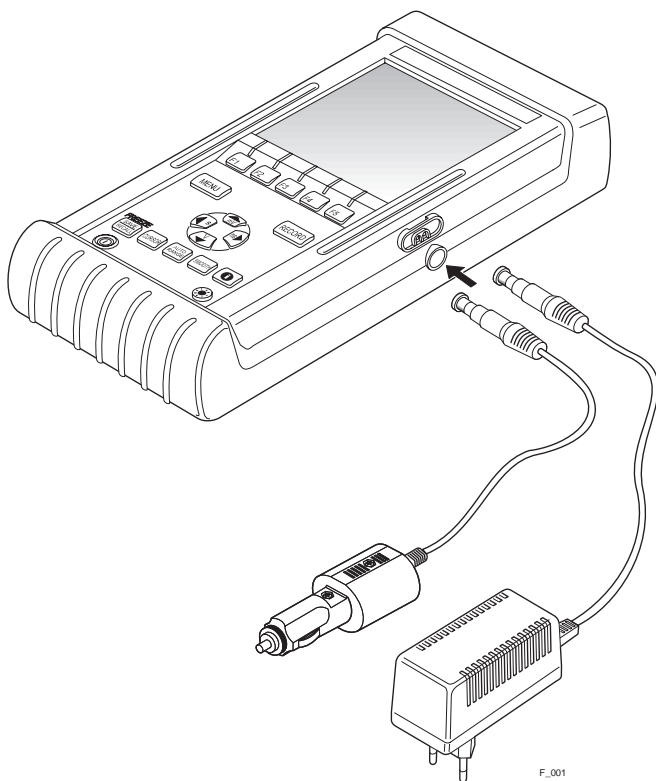



Bild 1, Spannungsversorgung

1.1 Laden des Akkus



Um elektrische Schläge zu verhindern, nur das original Ladegerät benutzen, das für das portable MultiScope zugelassen ist.

Gehen Sie zum Aufladen des Akkusatzes und für die Stromversorgung folgendermaßen vor:

- Stecken Sie den Stecker des Netzspannungsadapters / Batterie-Ladegeräts in eine Netzsteckdose.
- Stecken Sie den Niederspannungsstecker des Netzspannungsadapters / Batterie-Ladegeräts in den Netzspannungsadapter-Anschluß des MultiScope. Das MultiScope kann jetzt benutzt werden, während die NiCd-Akkus langsam geladen werden. Wenn das MultiScope ausgeschaltet ist, wird der Akku-Satz schneller aufgeladen.
- Wenn die Batteriespannung im Einsatz zu gering wird, blinkt ein Batterie-Symbol  oben rechts auf der Anzeige. Wenn dies der Fall ist, reicht die Batteriespannung in der Regel für weitere 30 Minuten Betrieb. Der Netzspannungsadapter / das Batterie-Ladegerät sorgt für eine Erhaltungsladung des Akku-Satzes, so daß kein Schaden entstehen kann, wenn dieser eine längere Zeit, z.B. über das Wochenende, geladen wird. Normalerweise genügt eine Wiederaufladezeit von 16 Stunden, um einen netzunabhängigen Betrieb von 4 Stunden zu gewährleisten.

1.1.1 Schonen der Batterien

Wenn das MultiScope von Batterien bzw. vom Akku-Satz gespeist wird, spart das MultiScope Strom, indem es sich automatisch ausschaltet. Wenn Sie 5 Minuten lang keine Taste gedrückt haben, oder die Batteriespannung zu gering wird, erzeugt das MultiScope ein akustisches Signal und es wird eine Meldung angezeigt. Diese Meldung fordert Sie dazu auf, entweder das MultiScope auszuschalten oder fortzufahren. Drücken Sie während der nächsten 5 Minuten wiederum keine Taste, so schaltet sich das MultiScope automatisch ab.

Im Aufzeichnungsbetrieb (**RECORD**) ist die automatische Abschaltung außer Funktion gesetzt.

1.2 Auswechseln der Batterien



Dieses Gerät enthält Nickel-Cadmium-Batterien. Diese Batterien nicht mit anderem festen Abfall entsorgen, sondern durch ein qualifiziertes Recycling-Unternehmen entsorgen lassen.

- Trennen Sie die Meßleitungen, Tastköpfe und das Batterie-Ladegerät sowohl von der Stromquelle als auch vom MultiScope.
 - Nehmen Sie das MultiScope aus der Gerätetasche.
 - Der Deckel des Batteriefachs befindet sich an der Rückseite des MultiScope. Lösen Sie die beiden Schrauben mit einem Schraubendreher mit flacher Klinge.
 - Nehmen Sie den Deckel des Batteriefachs vom MultiScope ab.
 - Nehmen Sie den NiCd-Akkusatz (oder die einzelnen Alkali-Batterien) aus dem Batteriefach heraus.
 - Legen Sie einen neuen NiCd-Akkusatz bzw. neue Alkali-Batterien (Babyzellen, Typ KR27/50 oder R14) ein, siehe Bild 2.
- !** Den Akku so einlegen, daß der Ladekontakt des Akkus im Batteriefach wie in Bild 2 gezeigt angeordnet ist.
Nur original NiCd-Akkus verwenden.
- Bringen Sie den Deckel des Batteriefachs wieder an und ziehen Sie die beiden Schrauben fest.

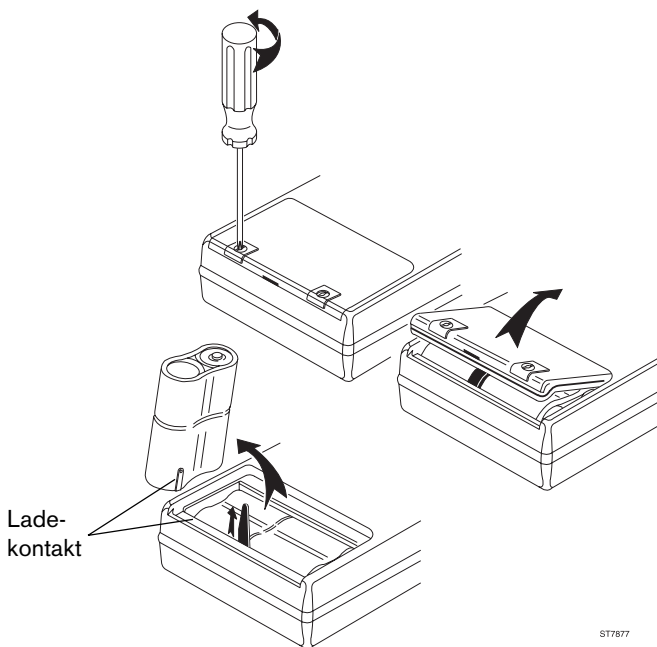


Bild 2, Auswechseln der Batterien

2. Verwendung der Tasten

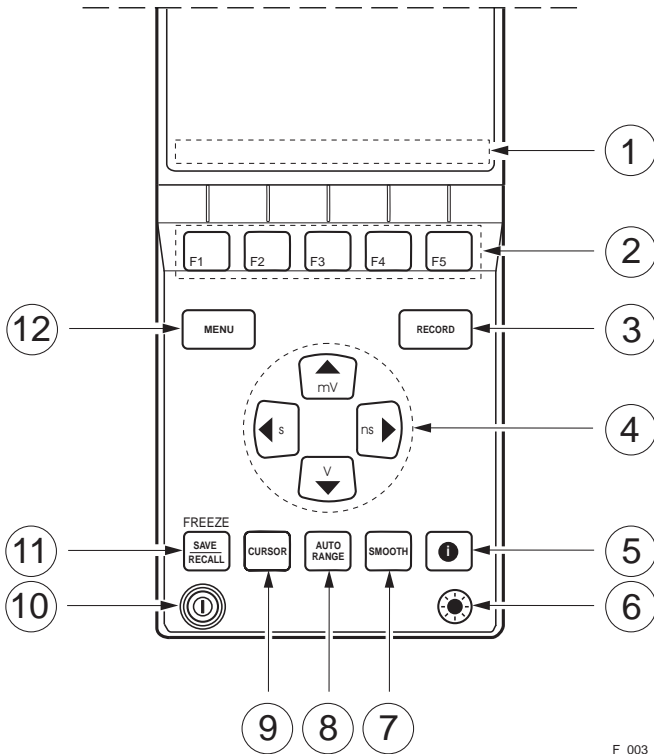


Bild 3, Das Tastenfeld

F_003

Pos.	Taste	Beschreibung
1		Anzeigebereich für die Beschriftung der Funktionstasten (Beschriftung in Englisch mit Erläuterungen im Menü INFORMATION).
2	F1 ... F5	Dies sind die Funktionstasten. Die der jeweiligen Taste zugeordnete Funktion wird von der Funktionstastensbeschriftung über der Taste im unteren Anzeigebereich angezeigt. (die Anzeige erfolgt immer in Englisch).
3	RECORD	Ruft das Menü der Aufzeichnungsfunktionen auf. Mit Hilfe dieser Funktionen werden Testdaten über eine längere Zeit dargestellt und aufgezeichnet.
4.1	mV, V	Führt eine der folgenden Handlungen aus: <ul style="list-style-type: none"> – Auf- und ab in der Menü-Option. – Stellt den Amplitudenbereich höher oder niedriger ein. – Verlagert eine Signalform nach oben oder nach unten. – Ändert den Triggerpegel, wenn Sie in der Betriebsart OSZILLOSKOP arbeiten.
4.2	s, ns	Führt eine der folgenden Handlungen aus: <ul style="list-style-type: none"> – Stellt den Zeitbasisbereich höher oder niedriger ein. – Verlagert eine Signalform nach rechts oder nach links. – Bewegt den Cursor nach rechts oder nach links.

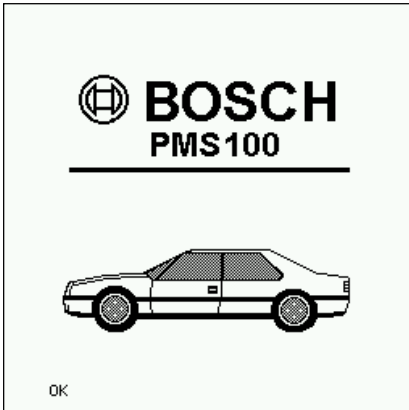
Pos.	Taste	Beschreibung
5	I	Stellt während der Auswahl eines Menüs Informationen zur markierten bzw. erhellten Menü-Option auf der Anzeige dar. Gibt Informationen über das, was die Funktionstasten während der Ausführung des gewählten Tests bewirken.
6	☉	Schaltet die Hintergrundbeleuchtung der LCD-Anzeige aus und ein. Wenn Sie diese Taste gedrückt halten, können Sie den Kontrast der Anzeige ändern.
7	SMOOTH	Mit dieser Taste können Sie die Dämpfung der dargestellten Signalform und Meßwerte vergrößern oder verringern. Indem Sie die Dämpfung höher einstellen, können Sie das Signalaussehen beseitigen, so daß die Signalform auf der Anzeige rauschärmer dargestellt wird und die Meßwerte stabiler werden. Wenn Sie die Dämpfung verringern, können das Signalaussehen und etwaige Störimpulse (Spannungsspitzen) sichtbar werden.
8	AUTO RANGE	Schaltet die automatische Bereichswahl aus oder ein. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird auf der Anzeige oben rechts AUTO eingeblendet. Wenn diese Funktion aktiviert ist, sucht diese selbsttätig die besten Einstellungen für den Bereich und die Zeitbasis und tastet das Signal ab, sobald diese Einstellungen gefunden sind. Wenn diese Funktion ausgeschaltet ist, müssen Sie selbst den richtigen Bereich wählen.
9	CURSOR	Diese Taste ermöglicht Ihnen, die Cursors für Messungen an Signalformen zu benutzen. Ein Cursor ist eine vertikale Linie, die Sie wie ein Lineal über die Signalform bewegen können, um an beliebigen Stellen Werte zu messen.
10	Ⓜ	Schaltet die Stromversorgung ein und aus. Wenn Sie die Stromversorgung einschalten, werden die zuletzt benutzten Einstellungen aktiviert.
	F5 + Ⓜ	Schaltet die Stromversorgung ein und stellt das MultiScope auf die werkseitig vorgegebenen Einstellungen zurück (Systemrückstellung).
11	FREEZE, SAVE, RECALL	Fixiert die Anzeige (in der rechten oberen Ecke wird HOLD angezeigt). Zeigt außerdem ein Menü zum Speichern, Aufrufen und Ausdrucken von gespeicherten Bildern.
12	MENU	Zeigt das Menü zur Test-Auswahl. Jedesmal, wenn Sie einen neuen Test auswählen möchten, müssen Sie diese Taste drücken.

3. Menü-Übersicht

Die Abbildung vermittelt eine Übersicht über die zur Verfügung stehenden Testfunktionen der Taste **MENÜ**.

Bei den Menü-Optionen handelt es sich um Anwendungskategorien, die in nachstehender Abbildung in Untermenüs aufgelistet werden.

– Taste **ⓘ** zum Einschalten des MultiScope drücken

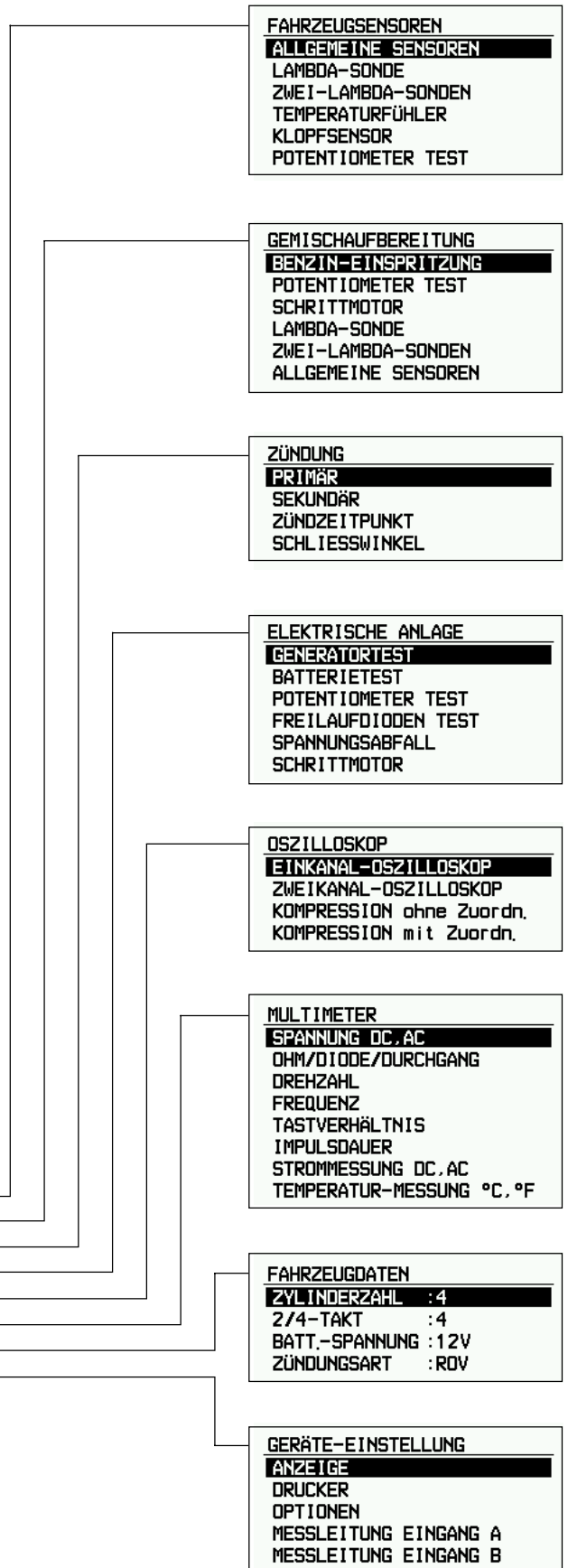


– Taste **OK** **F1** drücken

Die **FAHRZEUGDATEN** werden angezeigt.



– Taste **OK** **F1** drücken



Wird in der Anwendungskategorie **FAHRZEUGDATEN** unter **ZÜNDUNGSART** die Option **DIESEL** gewählt, so wird in den Menüoptionen anstatt **ZÜNDUNG** die Anwendungskategorie **DIESEL** angezeigt.



Die Anwendungskategorien **GEMISCHAUFBEREITUNG** und **DIESEL** enthalten dann folgende Menüpunkte:



3.1 Menüführung

Das Prinzip zum Anwählen eines Tests ist für alle Tests gleich. Folgendes Menübeispiel zeigt Ihnen wie Sie Zündung Sekundär anwählen. Dieses Beispiel dient als Hilfe für alle weitere Menüauswahl. Führen Sie dazu der Reihe nach folgende Schritte aus:

- | Schritt-Nummer | Taste drücken | Beschreibung Anzeige |
|----------------|---------------|---|
| 1 | | Diese Taste drücken, um das Menü aufzurufen: |
| | | |
| 2 | | Diese Taste drücken, um ZÜNDUNG zu markieren. |
| | | |
| 3 | | Diese Taste drücken, um das Menü ZÜNDUNG zu wählen: |
| | | |
| 4 | | Diese Taste drücken, um SEKUNDÄR zu markieren |
| | | |
| 5 | | Im Menü ZÜNDUNG die Option SEKUNDÄR wählen.
Bevor der gewählte Test gestartet wird, erhalten Sie Informationen über die erforderlichen Anschlüsse: |
| | | |
| 6 | | Wenn Sie tatsächlich einen Zündungstest durchführen würden, würden die Informationen Ihnen zeigen, wie Sie die Anschlüsse herstellen sollen. Für dieses Beispiel ist es jedoch nicht erforderlich, die jeweiligen Anschlüsse herzustellen. Drücken Sie F1 , um die Testfunktion zu aktivieren. |

Im unteren Anzeigenbereich werden die Beschriftungen der Funktionstasten zum Testen der **ZÜNDUNG-SEKUNDÄR** dargestellt (Beschriftung immer in Englisch).

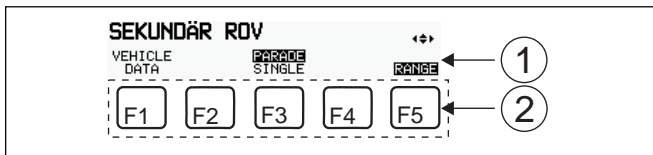


Bild 4, Beschriftungen der Funktionstasten zum Testen von **ZÜNDUNG-SEKUNDÄR**

- 1 Beschriftung der Funktionstasten
- 2 Funktionstasten

3.2 Verwendung der Funktionstasten

Die Beschriftungen, die im unteren Anzeigebereich über den Funktionstasten **F1** bis **F5** dargestellt werden, erläutern was passiert, wenn Sie diese Tasten drücken (siehe das Beispiel in Bild 4 oben.)

Für jeden Test werden eine oder mehrere Funktionstasten-Beschriftungen angezeigt, je nach den zur Verfügung stehenden Wahlmöglichkeiten.

Wenn Sie eine Funktionstaste ohne Beschriftung drücken (leeres Feld auf der Anzeige), passiert nichts.

Eine Funktionstasten-Beschriftung kann für mehrere Tests benutzt werden. Die betreffende Taste hat dann immer die gleiche Funktion.

3.3 Beispiele von Funktionstasten-Beschriftungen

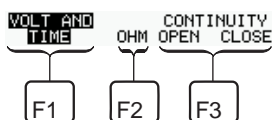
Folgendes Beispiel zeigt, wie eine Funktionstaste mit zwei verschiedenen Funktionen belegt sein kann. Die markierte Funktion ist die jeweils aktive. Sie können die Funktionstaste benutzen, um zwischen den beiden Möglichkeiten hin und her zu schalten.



Dies ist die Funktionstaste **F3** für **ZÜNDUNG-SEKUNDÄR**. Siehe auch Bild 4.

Wenn Sie die Taste **F3** drücken, können Sie zwischen dem Testen mehrerer Zylinder oder eines einzelnen Zylinders wählen (**PARADE** oder **EINZELBILD**).

Wenn die Funktionstasten-Beschriftungen unter einer Klammer dargestellt werden, heißt dies, daß jeweils nur eine der betreffenden Funktionstasten aktiviert werden kann.



VOLT AND TIME (SPANNUNG UND ZEIT) ist die aktivierte Funktion.

Wenn Sie die Taste **F2** drücken, wird die Funktion **OHM** (WIDERSTAND) aktiviert.

Wenn Sie die Taste **F3** drücken, wird die Funktion **CONTINUITY** (DURCHGANG) aktiviert.

Die Bedeutung einiger allgemeiner Funktionstastenbeschriftungen wird im Folgetext beschrieben.



Das Symbol zeigt an, daß Sie die Pfeiltasten dazu benutzen können, entweder den Meßbereich zu ändern (wenn **RANGE** (BEREICH) markiert ist) oder die Position der Signalform zu ändern (wenn **MOVE** (VER-SCHIEBEN) markiert ist). Benutzen Sie die Funktionstaste, um zwischen den Optionen **RANGE** und **MOVE** hin und her zu schalten.



Das Symbol zeigt an, daß Sie die Pfeiltasten dazu benutzen können, **CURSOR 1** (wenn 1 markiert ist) oder **CURSOR 2** (wenn 2 markiert ist) zu verschieben. Benutzen Sie die Funktionstaste, um zwischen den Optionen **CURSOR 1** und **2** hin und her zu schalten.



Diese Beschriftung (TEST WIEDERHOLEN) wird für Tests angezeigt, bei denen Einzelmessungen, wie zum Beispiel ein Klopfsensor- oder Potentiometertest, durchgeführt werden. Wenn Sie den Test wiederholen möchten, drücken Sie die Funktionstaste und führen Sie anschließend die Handlung aus, die das jeweilige Testsignal ergibt. Für den Klopfsensortest müssen Sie auf den Motorblock klopfen.



Wenn Sie die betreffende Funktionstaste (**AUF NULL SETZEN**) drücken, wird der aktuelle Meßwert als Null-Bezugspunkt angesetzt. Ist der aktuelle Meßwert, wenn Sie die Funktionstaste drücken, zum Beispiel 100 mV, werden sämtliche neuen Meßwerte auf den Bezugswert von 100 mV bezogen. So wird beispielsweise 5 mV angezeigt, wenn der tatsächliche Meßwert eigentlich 105 mV ist.

3.4 Ablesen von Testergebnissen auf der Anzeige

Meßergebnisse lassen sich als numerische Werte (die als Meßwerte bezeichnet werden) und als Signalform darstellen. Der jeweilige Meßwerttyp richtet sich nach den jeweils durchgeführten Test. So werden beispielsweise beim Testen von **ALLGEMEINEN SENSOREN** die Meßdaten **FREQUENZ**, **SPITZE-SPITZE**, **TASTVERHÄLTNIS** und **IMPULSDAUER** als Meßwerte dargestellt (siehe Bild 5).

Die in Bild 5 dargestellte Anzeige mit Ergebnissen dient zur Erläuterung der jeweiligen Daten und Punkte.

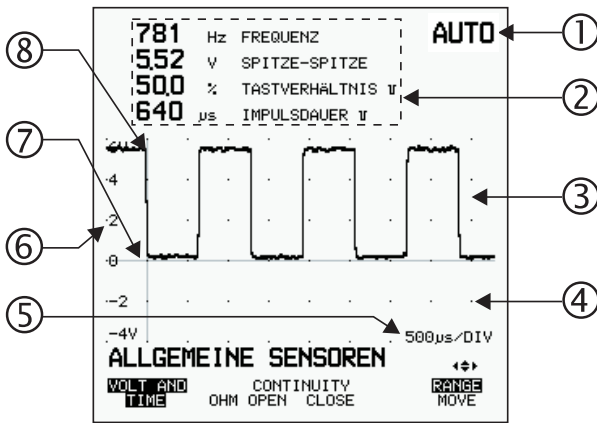


Bild 5, Ergebnisanzeige beim Testen von ALLGEMEINEN SENSOREN

- 1 Die **AUTO** matische Bereichswahl ist sowohl für die horizontale Zeitbasis (siehe 5) als auch für den vertikalen Bereich eingeschaltet (siehe 6).
- 2 Aus dem betreffenden Signal errechnete Werte. Die Beschriftung der Funktionstaste **F1** zeigt an, daß es sich bei der derzeit aktiven Messung um eine **VOLT** (SPANNUNGS-) und **TIME** (ZEIT-) Messung handelt. Bei den jeweiligen Meßwerten handelt es sich also um Werte für die Spannung oder die Zeit.
- 3 Signalform.
- 4 Raster. Die Rasterpunkte markieren die horizontalen und vertikalen Teilbereiche.
- 5 Horizontaler Bereich der Zeitbasis (500 ms je Teilbereich). Sie können diesen Bereich mit den Pfeiltasten ändern. Bitte beachten Sie, daß die automatische Bereichswahl ausgeschaltet wird, wenn Sie den Bereich ändern. Siehe unter 1. Drücken Sie die Taste **AUTORANGE**, um die automatische Bereichswahl wieder zu aktivieren.
- 6 Vertikaler Bereich (2V je Teilbereich). Sie können diesen Bereich mit den Pfeiltasten ändern. Bitte beachten Sie, daß die automatische Bereichswahl ausgeschaltet wird, wenn Sie den Bereich ändern. Siehe unter 1. Drücken Sie die Taste **AUTORANGE**, um die automatische Bereichswahl wieder zu aktivieren.
- 7 Null-Linie für die vertikale Signalamplitude (0V-Linie).
- 8 Null-Linie für die horizontale Zeitbasis. Dieser Zeitpunkt zeigt an, wann die Triggerung erfolgte.

3.5 Information (Online-Hilfe)

3.5.1 Menü-Anzeige und Online-Hilfe

MENU Wenn Sie diese Taste drücken, wird im unteren Anzeigebereich das Test-Menü dargestellt. Unmittelbar über diesem Menü werden Kurzinformationen zur markierten Menü-Option angezeigt, die Ihnen beim Treffen der richtigen Wahl behilflich sein können.



Bild 6, Beispiel der Anzeige für die Menüwahl

- 1 Das Menü-Auswahlfenster enthält sämtliche Menü-Optionen
- 2 Information zur markierten Menü-Option
- 3 Funktionstasten-Menü
- 4 Markierte Menü-Option

● Zugriff auf detaillierte Informationen während der Menü-Auswahl



Wenn Sie im obigen Menü diese Taste drücken, erhalten Sie weitere, eingehendere Informationen zur markierten Menü-Option. Siehe Bild 7.

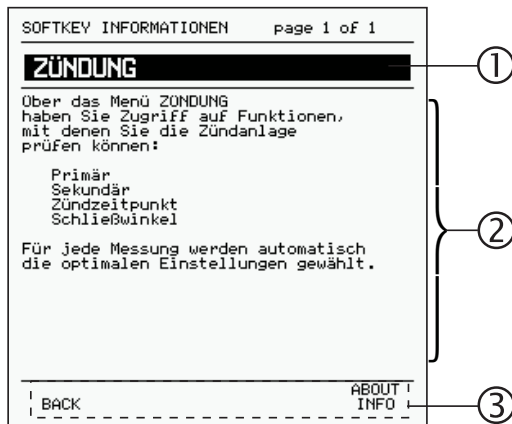


Bild 7, Beispiel der Anzeige mit detaillierten Informationen nach Drücken der Taste **INFORMATION** während der Menü-Auswahl

- 1 Markierte Menü-Option
- 2 Detailliert Informationen zur markierten Menü-Option nach Drücken der Taste **INFORMATION**.
- 3 Funktionstasten-Menü



Drücken Sie diese Taste, um zur Menüwahlanzeige zurückzukehren.

3.5.2 Ergebnis-Anzeige und Online-Hilfe

Die meisten Meßergebnisse werden als Signalform mit dazugehörigen numerischen Werten angezeigt. Sehen Sie das Beispiel einer solchen Anzeige in Bild 8.

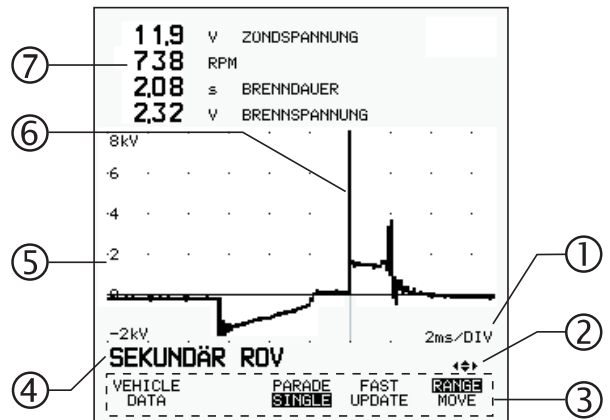


Bild 8, Beispiel der Anzeige mit Ergebnissen

- 1 Der horizontale Bereichswert ist 2 ms je Teilbereich.
- 2 Dieses Symbol zeigt an, daß die Pfeiltasten zur Änderung des vertikalen Bereichs benutzt werden können.
- 3 Funktionstasten-Menü. Die Funktionen, die Sie über die Funktionstasten **F1** bis **F5** aktivieren können.
- 4 Laufender Test
- 5 Der vertikale Bereichswert ist 2 kV je Teilbereich.
- 6 Signalform
- 7 Numerische Meßergebnisse zur weiter unten dargestellten Signalform.

3.5.3 Zugriff auf Informationen zu den Funktionstasten während eines Tests



Wenn Sie während der Durchführung eines Tests diese Taste drücken, erhalten Sie Informationen zu den Funktionstasten, die Sie für den betreffenden Test benutzen können. Bei in Bild 8 dargestellten Test erhalten Sie die in Bild 9 dargestellten Informationen.



Bild 9, Informationen zu den Funktionstasten



Drücken Sie diese Taste, um zur Test-Anzeige zurückzukehren.

4. Ändern der Geräte-Einstellung

Das Hauptmenü enthält folgende 2 Einstellungsgruppen (siehe Kapitel 3, **Menü-Übersicht**):

- FAHRZEUGDATEN
- GERÄTE-EINSTELLUNG

FAHRZEUGDATEN

Um die richtigen Fahrzeugdaten, wie zum Beispiel die Zylinderzahl, einzugeben, so daß diese mit dem zu testenden Fahrzeug übereinstimmen.


GERÄTE-EINSTELLUNG

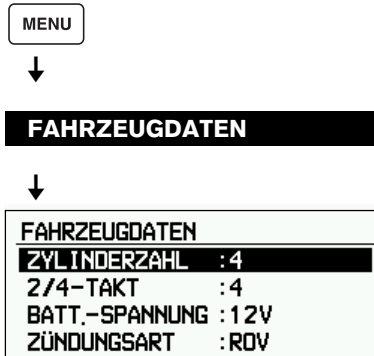
Um folgenden Einstellungen vorzunehmen:

- optimale Einstellungen für die Anzeige;
- die richtigen Einstellungen für die Druckausgabe;
- **AUTO SET**-Standardeinstellungen für den **OSZILLOSKOP**-Betrieb;
- Optionen: die Sprache für Menüs und Hilfe-Texte sowie Ein- oder Ausschalten der Funktion **ANSCHLUSSHILFE**.
- um die richtigen Meßspitzen- und Meßleitungsdaten für die jeweiligen Messungen einzugeben.

4.1 Ändern der Fahrzeugdaten

Benutzen Sie diese Menü-Option, um die Fahrzeugdaten den Daten des zu testenden Fahrzeugs anzugleichen. Wenn sich die Fahrzeugdaten Ihres MultiScope nicht mit den tatsächlichen Fahrzeugdaten decken, können Sie falsche Ergebnisse erhalten und außerdem werden nicht alle Tests durchführbar sein, die sonst an diesem Fahrzeug möglich wären.

 Da dieses Menü von besonderer Bedeutung für den ordnungsgemäßen Gebrauch des MultiScope ist, erscheint es auch beim Einschalten der Stromversorgung als Autostart-Anzeige.



ZYLINDERZAHL

1, 2, 3, 4 (Standardeinstellung), 5, 6, oder 8. Gibt die Zylinderzahl des zu testenden Fahrzeugs an.

2/4-TAKT

2 oder 4 (Standardeinstellung). Stellt das MultiScope auf ein Fahrzeug mit einem Zweitakt- oder einem Viertaktmotor ein.

BATT. SPANNUNG

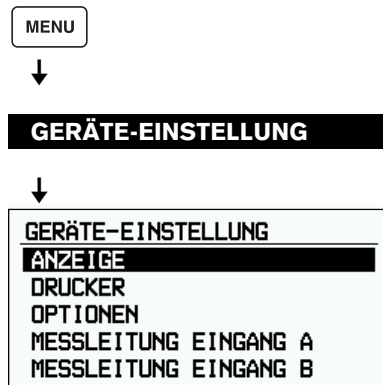
6 V, 12 V (Standardeinstellung), oder 24 V. Gibt die Batteriespannung an.

ZÜNDUNGSART

ROV (Standardeinstellung), **DFS** oder **EFS**. Gibt den Typ der Zündanlage des Fahrzeugs an.

- **ROV** steht für eine Zündanlage mit Verteiler.
- **DFS** steht für eine verteilerlose Zündanlage mit Doppelfunkenspule.
- **EFS** steht für eine verteilerlose Zündanlage mit Einzelfunkenspule.
- **DIESEL** stellt das MultiScope auf ein Fahrzeug mit einem Dieselmotor ein.

4.2 Geräte-Einstellung




4.2.1 Anzeige-Auswahl



LCD-KONTRAST

Diese als Prozentsatz ausgedrückte Einstellung gibt das Kontrastverhältnis zwischen dem Text oder der Grafik auf der Anzeige und dem LCD-Hintergrund vor.

- 0% ist ganz weiß.
- 100% ist ganz schwarz.

Normalerweise wird dieses Verhältnis irgendwo zwischen 35% und 80% liegen, um eine gut lesbare Anzeige zu erhalten. Sie können den LCD-Kontrast außerdem ändern, indem Sie die Taste für die Hintergrundbeleuchtung  gedrückt halten, bis der Kontrast Ihren Wünschen entspricht.

PUNKTGRÖSSE

Diese Einstellung gibt die Größe der Punkte vor, die zur Darstellung der Signalformen auf der LCD-Anzeige benutzt werden:

- **KLEIN**, die Punkte werden kleinstmöglich angezeigt (1 Pixel hoch). Die Signalformen werden dünn dargestellt.
- **MITTEL**, die Punkte werden 2 Pixel hoch angezeigt (Standardeinstellung). Die Signalformen werden mitteldick dargestellt.
- **GROSS**, die Punkte werden 3 Pixel hoch angezeigt (Maximum). Die Signalformen werden stark dargestellt.

PUNKTVERBINDUNG

Diese Option läßt sich ein- oder ausschalten (die Standardeinstellung ist 'Ein'). Diese Einstellung ändert die Art und Weise, in der die Signalform wird dargestellt. Betrachten Sie eine Signalform als eine Reihe einzelner Punkte (siehe Bild 10). Wenn die Funktion **PUNKTVERBINDUNG** eingeschaltet ist, werden die Punkte miteinander verbunden und die Signalform als eine fortlaufende, volle Linie dargestellt.

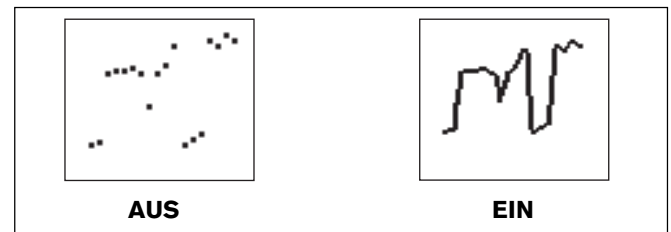


Bild 10, Punktverbindung

SIGNALÜBERLAGERUNG

Diese Option läßt sich ein- oder ausschalten (Standardeinstellung ist AUS). Wenn sie eingeschaltet ist, wird die Wellenform des Signals länger auf der Anzeige dargestellt, so daß sie irgendwelche (schnelle) Signaldetails leichter erkennen können. Es hat dann den Anschein, als würde die Signalform langsamer aktualisiert.

INVERTIERTE DARSTELLUNG

Diese Option läßt sich ein- oder ausschalten (Standardeinstellung ist AUS). Normalerweise sehen Sie schwarze Texte und Grafiken auf grünem Grund. Wenn Sie die Funktion **INVERTIERTE DARSTELLUNG** einschalten, werden die Texte und Grafiken weiß auf schwarzem Grund dargestellt.

4.2.2 Drucker




DRUCKER



DRUCKER-AUSWAHL	
DRUCKER-TYP	: EPSON
BAUD-RATE	: 9600
GRAU DRUCKEN	: JA

DRUCKER-TYP

Definiert den an das MultiScope angeschlossenen Druckertyp.


 Erforderlich ist ein Drucker mit serieller Schnittstelle der den EPSON-Modus unterstützt (z.B. Bosch Protokolldrucker PDR 203, Sonderzubehör).

BAUD-RATE

Definiert die Kommunikations-Geschwindigkeit der optischen Verbindung zwischen dem MultiScope und dem Drucker. Diese Einstellung soll der Druckereinstellung entsprechen.

GRAU DRUCKEN

Hier können Sie zwischen **JA** und **NEIN** wählen (**JA** ist die Standardeinstellung). Wenn **JA** gewählt wurde, werden die grauen Abschnitte der Anzeige als Schwarz gedruckt. Wenn **NEIN** gewählt wurde, werden die grauen Abschnitte nicht gedruckt.

 Wählen Sie diese Menüoption und drücken Sie die Taste **INFORMATION**, um ausführliche Informationen über die Einstellungen, die für einen angeschlossenen Drucker erforderlich sind, aufzurufen.

4.2.3 Optionen (Anschlußhilfe, Sprache)



OPTIONEN



OPTIONEN	
ANSCHLUSSHILFE	: EIN
SPRACHE	: Deutsch

ANSCHLUSSHILFE

Sie können diese Funktion ein- oder ausschalten (EIN ist die Standardeinstellung). Diese Einstelloption wird dazu benutzt, Sie während dem Auswählen und Einrichten eines bestimmten Tests über den jeweiligen Anschluß zu informieren oder aber diese Informationen nicht darzustellen.

SPRACHE

Über diese Option können Sie vorgeben, ob die Texte in der englischen oder der Landessprache angezeigt werden.

4.2.4 Meßleitung Eingang A

Über diese Menü-Option erhält das MultiScope Informationen darüber, welche Meßspitzen und Meßleitungen für die Durchführung der jeweiligen Messung eingesetzt werden. Diese Menü-Option wird außerdem dazu benutzt, eine Meßleitung für den Anschluß am Eingang A abzugleichen.

Wenn Sie die serienmäßigen Meßleitungen und Meßspitzen benutzen, die Sie zusammen mit Ihrem MultiScope erhalten haben, ist es nicht erforderlich, die Standardeinstellung zu ändern.



MESSLEITUNG EINGANG A



MESSLEITUNGS-AUSWAHL A	
STROMZANGE	: 90 i-610s
SEKUNDÄR-GEBER	: 10000:1
TEMP.-FÜHLER	: TR90
MESSLEITUNG	: 10:1
MESSLEITUNG ABGLEICH	

STROMZANGE

Definiert den Stromzangentyp oder dessen Empfindlichkeit in mV/A.

SEKUNDÄR-GEBER

Definiert den Sekundärgebertyp oder dessen Dämpfungsfaktor.

TEMP.-FÜHLER


Definiert den Temperaturfühlerstyp oder dessen Empfindlichkeit in mV/Grad.

MESSLEITUNG

Definiert den Meßleitungstyp oder dessen Dämpfungsfaktor für den Eingang A.

MESSLEITUNG ABGLEICH

Diese Menü-Option startet den Abgleich einer Meßleitung, um diese mit dem Eingang A abzugleichen.

 Diese Kalibrierung ist in regelmäßigen Abständen durchzuführen, damit den jeweiligen Spezifikationen entsprochen werden kann.

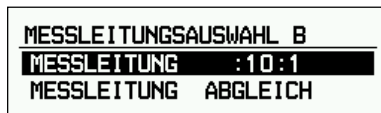
4.2.5 Meßleitung Eingang B

Über diese Menü-Option erhält das MultiScope Informationen darüber, welche Meßspitzen und Meßleitungen für die Durchführung der jeweiligen Messung eingesetzt werden. Diese Menü-Option wird außerdem dazu benutzt, eine Meßleitung für den Anschluß am Eingang B abzugleichen.

Wenn Sie die serienmäßigen Meßleitungen und Meßspitzen benutzen, die Sie zusammen mit Ihrem MultiScope erhalten haben, ist es nicht erforderlich, die Standardeinstellung zu ändern.



MESSLEITUNG EINGANG B




MESSLEITUNG


Definiert den Meßleitungstyp oder dessen Dämpfungsfaktor für den Eingang B.

MESSLEITUNG ABGLEICH



Diese Menü-Option startet den Abgleich einer Meßleitung, um diese mit dem Eingang B abzugleichen.

 Diese Kalibrierung ist in regelmäßigen Abständen durchzuführen, damit den jeweiligen Spezifikationen entsprochen werden kann.

4.3 Rückstellen des MultiScope

 Durch nachstehende Handlung werden alle Speicherdaten gelöscht.

Wenn Sie das MultiScope wieder auf die werkseitig vorgegebenen Einstellungen zurücksetzen möchten, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Das MultiScope ausschalten, indem Sie die Taste  drücken.
- Diese Taste **F5** gedrückt halten, während Sie die Stromversorgung mit der Taste  wieder einschalten.

Es ertönt jetzt ein zweifaches akustisches Signal zum Zeichen dafür, daß die Systemrückstellung durchgeführt wird.

- Anschließend die Taste **F5** loslassen.

5. Meßeingänge

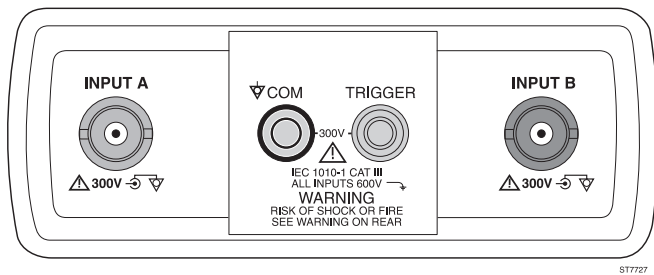


Bild 11, Meßeingänge

5.1 Input A (rot)

Eingang A (Input A) wird für sämtliche Messungen benutzt, die mit dem MultiScope möglich sind, manchmal auch zusammen mit anderen Eingängen. Je nach der Art der durchzuführenden Messung, dürften verschiedene Meßleitungen und Adapter erforderlich sein.

5.2 Input B (grau)

Eingang B (Input B) wird nur in Verbindung mit Eingang A benutzt:

- Zur Durchführung von **ZÜNDZEITPUNKT-** und **FÖRDER-BEGINN-**Messungen brauchen Sie sowohl Eingang A als auch Eingang B.
- Für die Messung **ZWEI-LAMBDA-SONDEN.**
- Im **OSZILLOSKOP-**Betrieb können Sie das MultiScope als Zweikanal-Oszilloskop mit den angeschlossenen Eingängen A und B benutzen.

5.3 COM mit TRIGGER

Diese Eingänge werden für Meßspitzen mit Zweifach-Bananensteckern benutzt, wie zum Beispiel für die induktive Triggerzange für Drehzahlmessungen und Zündungstests.

5.4 TRIGGER (als Einzeleingang)

Dieser Eingang wird im **OSZILLOSKOP-**Betrieb benutzt, um das Signal extern zu triggern.

5.5 COM (als Einzeleingang)

Damit Sie sicher mit dem MultiScope arbeiten können, ist der **COM-**Eingang an die Masse des Motors zu legen, bevor Sie irgendwelche Messungen an der Zündanlage vornehmen.

6. Richtlinien für den Masseanschluß

! Damit Sie sicher arbeiten können, ist der **COM**-Eingang an die Masse des Motors zu legen, bevor Sie irgendwelche Messungen an der Zündanlage mit dem Sekundär-Meßwertgeber oder mit der induktiven Triggerzange vornehmen.

ii Um Masseschleifen zu vermeiden müssen alle Masseanschlüsse am gleichen Punkt der Motormasse erfolgen.

Ein falscher Masse-Anschluß kann zu mehreren Problemen führen:

- Wenn Sie zwei Masseleitungen mit zwei verschiedenen Erdpotentialen verbinden, können Sie eine Erdschleife bilden. Dies kann einen überhöhten Strom durch die Masseleitungen bewirken.

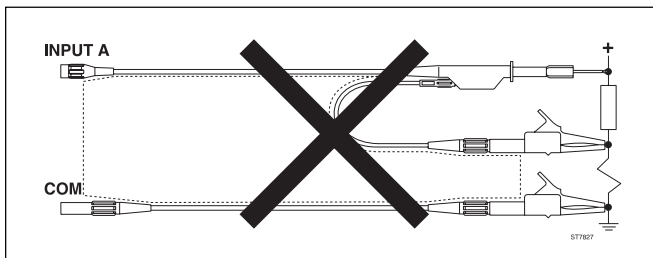


Bild 12, Falscher Masse-Anschluß:
Erdschleife durch Doppelerdung an unterschiedlichen Massen

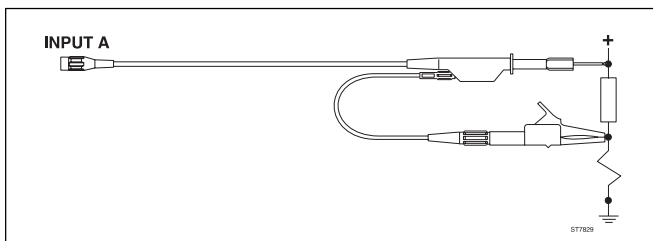


Bild 13, Richtiger Masse-Anschluß:
Abschirmung der Meßleitung an Masse gelegt

- Überhöhtes Rauschen des gemessenen Signals

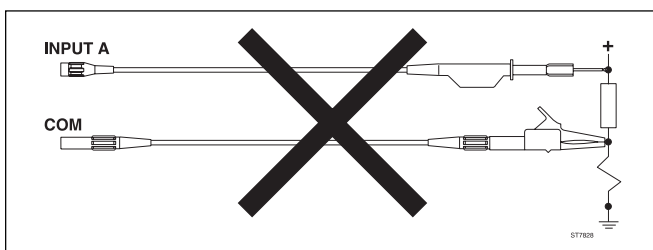


Bild 14, Falscher Masse-Anschluß:
Rauschstreueung an nicht abgeschirmter Masseleitung

- Meßfehler oder Kurzschluß im **ZWEIKANAL-OSZILLOSKOP**-Betrieb. Ein solcher Fehler liegt vor, wenn Sie schwebende (potentialfreie) Messungen mit einer Erdung an verschiedenen Stellen durchführen.

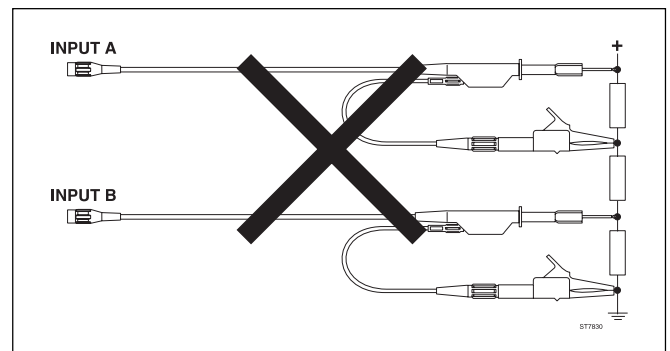


Bild 15, Falscher Masse-Anschluß:
Kurzschluß durch Erdung an unterschiedliche Potentiale

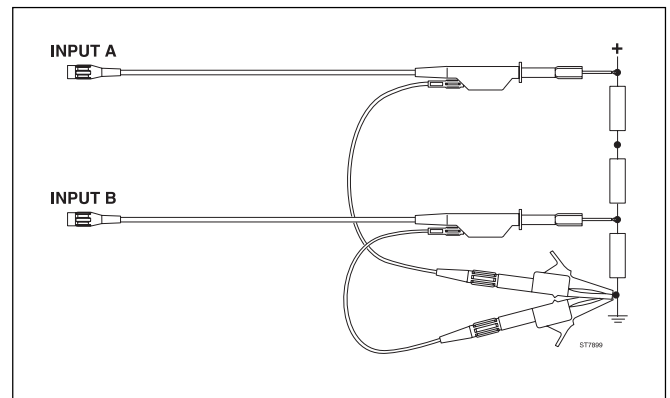




Bild 16, Richtiger Masse-Anschluß:
Erdung an eine einzige Stelle




7. Abgleich der 10:1-Meßleitungen

Im folgenden werden der Gleichspannungs- und Wechselspannungs-Abgleich für Meßleitungen mit einem Teilungsfaktor 10:1. Die im Lieferumfang des MultiScope enthaltenen Meßleitungen müssen nicht abgeglichen werden.

 Um die Benutzerspezifikationen vollständig zu erfüllen, sollten Sie eine Meßleitung nur an dem Eingang benutzen, an dem der Abgleich durchgeführt wurde.

 Im Modus **OSZILLOSKOP** Einstellung **ZWEIKANAL-OSZILLOSKOP** können die Meßleitungen an beiden Eingängen (**A** und **B**) gleichzeitig abgeglichen werden.

Abgleichverfahren der Meßleitungen

Schritt- Nummer	Taste drücken	Beschreibung Anzeige
1		Stellen Sie sicher, daß die abzugleichende Meßleitung eine 10:1-Messleitung ist. Stellen Sie im Menü MESSLEITUNGS-AUSWAHL für Meßleitung A oder B MESSLEITUNG 10:1 ein (siehe Kapitel 4.2.4 und 4.25 Meßleitung Eingang A / B).
2		Drücken Sie diese Taste um das MENÜ anzuzeigen.
3		Drücken Sie die Pfeiltasten, um GERÄTE-EINSTELLUNG anzuwählen.
4		Drücken Sie diese Taste um das Menü GERÄTE-EINSTELLUNG anzuzeigen.
5		Drücken Sie die Pfeiltasten um MESSLEITUNG A oder B anzuwählen
6		Drücken Sie diese Taste um das Menü MESSLEITUNG A oder B anzuzeigen. Stellen Sie sicher, daß MESSLEITUNG 10:1 eingestellt ist. Wenn nicht, stellen Sie dies ein.
7		Drücken Sie die Pfeiltasten um MESSLEITUNG ABGLEICH anzuwählen.
8		Drücken Sie diese Taste um MESSLEITUNG ABGLEICH auszuführen.
9		Stellen Sie die Anschlüsse her, wie am MultiScope angezeigt (siehe Bild 17)
10		Führen Sie die am MultiScope angezeigte Justierung durch.

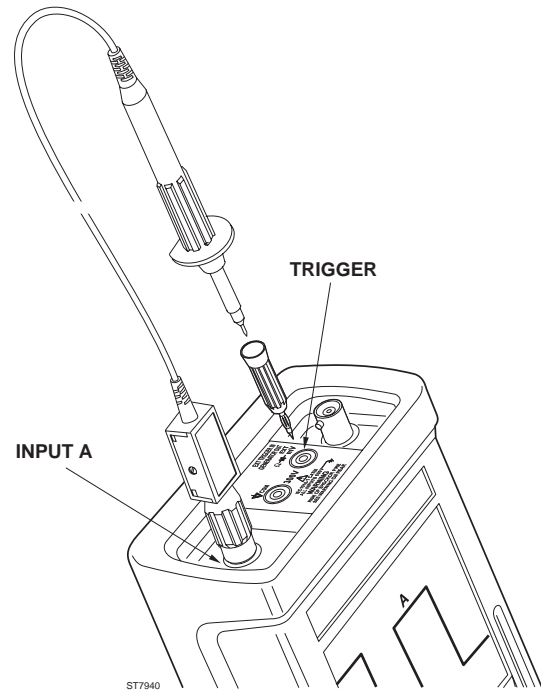


Bild 17a, Anordnung zum Abgleich der Meßleitung A

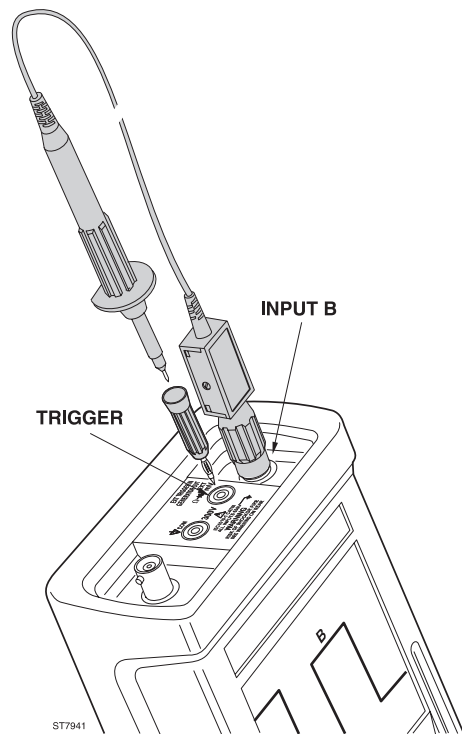


Bild 17b, Anordnung zum Abgleich der Meßleitung B

8. Übungen mit der Demo-Leiterplatte

In diesem Kapitel zeigen wir Ihnen, wie Sie mit einigen Testfunktionen des portablen MultiScope arbeiten können. Die zur Simulation von Testergebnissen erforderlichen Testsignale werden der Demo-Leiterplatte entnommen.

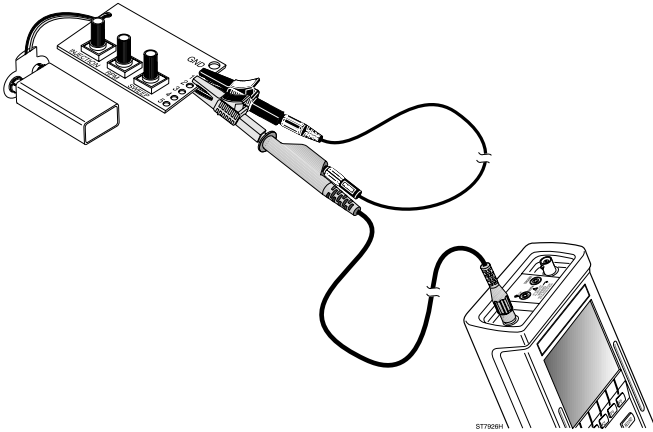


Bild 18, Meßanordnung zur Durchführung von Übungen

8.1 Stromversorgung Ein / Aus Hintergrundbeleuchtung / Kontrast

8.1.1 Stromversorgung Ein

- ① Drücken Sie einmal kurz diese Taste für das Ein- und Ausschalten der Stromversorgung. Das MultiScope gibt einen kurzen Piepton von sich und wird eingeschaltet.

8.1.2 Hintergrundbeleuchtung

- ☉ Drücken Sie einmal kurz die Taste für die Hintergrundbeleuchtung. Die Hintergrundbeleuchtung wird auf Minimum eingestellt.
- ☉ Drücken Sie ein weiteres mal diese Taste. Die Hintergrundbeleuchtung wird auf mittlere Intensität eingestellt.
- ☉ Drücken Sie nochmals diese Taste. Die Hintergrundbeleuchtung wird auf hohe Intensität eingestellt.

8.1.3 Kontrast

- ☉ Halten Sie die Taste für die Hintergrundbeleuchtung gedrückt, bis der Kontrast der Anzeige Ihren Wünschen entspricht.

8.1.4 Ausschalten

- ① Drücken Sie einmal kurz die Taste für das Ein- und Ausschalten der Stromversorgung. Das MultiScope wird ausgeschaltet.

8.1.5 Systemrückstellung

- F5** Halten Sie die Taste **F5** gedrückt.
- ① Drücken Sie einmal kurz die Taste für das Ein- und Ausschalten der Stromversorgung. Anschließend **F5** wieder loslassen. Das MultiScope wird eingeschaltet und es ertönt ein zweifaches akustisches Signal. Auf der Anzeige erscheint das Menü **FAHRZEUGDATEN**. Bitte beachten Sie, daß diese Systemrückstellung **sämtliche im Speicher abgelegten Daten und Bilder löscht**.

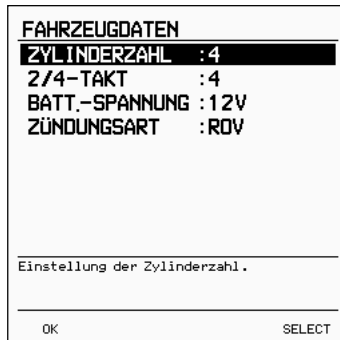
8.2 Einstellen der Fahrzeugdaten

Übung

Stellen Sie die Fahrzeugdaten für das MultiScope wie folgt ein:

6-Zylinder, 4-Takt, 12V, ROV-Zündung.

Dieses "Fahrzeug" wird auch für die Übungen verwendet. Nach Einschalten der Stromversorgung (oder nach der Systemrückstellung) erscheint auf der MultiScope-Anzeige das **MENÜ FAHRZEUGDATEN**.



Keine Änderungen

F1 Wenn Sie im Menü **FAHRZEUGDATEN** keinerlei Änderungen vornehmen möchten, und um Ihre Auswahl zu bestätigen drücken Sie die Taste **F1**. Sie können auch die Taste **Menü** drücken. Dies führt zum gleichen Ergebnis.

Vornehmen von Änderungen



Benutzen Sie die Pfeiltasten, um in die Menü-Zeile zu gelangen, die Sie ändern möchten.

F5

Drücken Sie diese Taste, um die zu ändernde Position auszuwählen.



Benutzen Sie die Pfeiltasten, um die Variable in der Auswahl einzustellen.

F5

Drücken Sie diese Taste, um die zu ändernde Position auszuwählen.

F1

Mit dieser Taste bestätigen und übernehmen Sie die dargestellten Fahrzeugdaten.

8.3 Batteriespannungstest

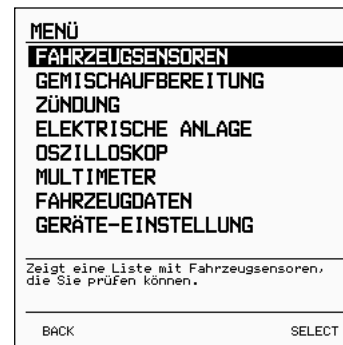
Übung

Messen Sie die Spannung der Batterie, die zusammen mit der Demo-Leiterplatte geliefert wurde.

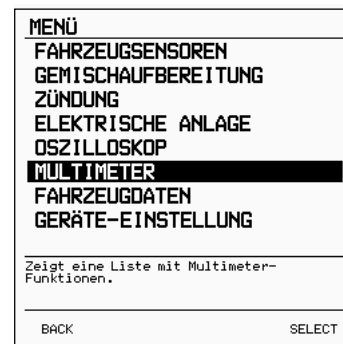
Schritte

MENU

Die Taste **MENÜ** drücken, um das Auswahlmenü zu öffnen.



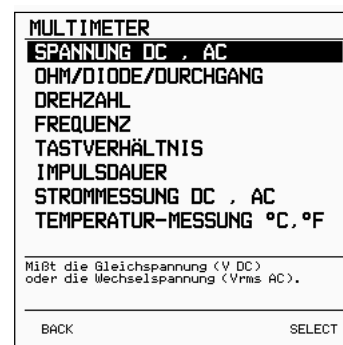
Mit den Pfeiltasten die Option **MULTIMETER** markieren.



SELECT

F5

Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl (**MULTIMETER**) zu bestätigen.





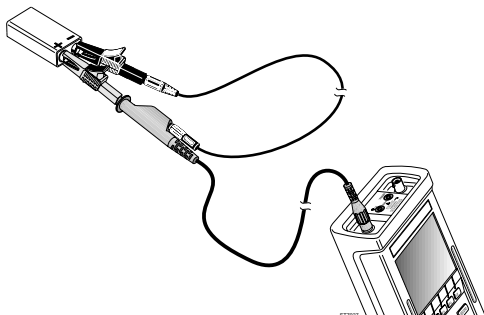
Mit den Pfeiltasten die Option **SPANNUNG DC, AC** markieren.



Diese Taste drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (die Funktion Multimeter **SPANNUNG DC,AC** wird jetzt aktiviert).

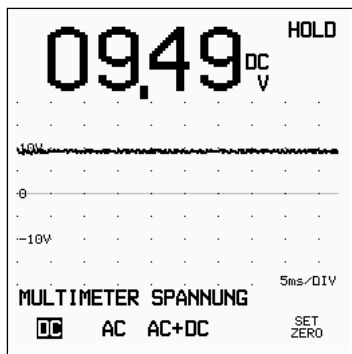
Anschlußhilfe

Eine Meldung auf der Anzeige fordert Sie dazu auf, die rote Meßleitung von **INPUT A** an das zu testende Teil anzuschließen. Für diese Messung sollen Sie die rote Meßleitung an **INPUT A**, die rote Krokodilklemme an den Pluspol der 9-Volt-Batterie und die schwarze Krokodilklemme an den Minuspol der Batterie anschließen. Die Batterie nicht an die Demo-Leiterplatte anschließen.



Diese Taste (**OK**) drücken, um den Anschluß zu bestätigen.

Ergebnis



8.4 Widerstandsmessung

Übung

Messen Sie den Widerstand des Potentiometers auf der Demo-Leiterplatte.

Schritte



Die Taste **MENÜ** drücken, um das Auswahlenü zu öffnen.



Mit den Pfeiltasten die Option **MULTIMETER** markieren.



Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl (**MULTIMETER**) zu bestätigen.



Mit den Pfeiltasten **OHM / DIODE / DURCHGANG** markieren.

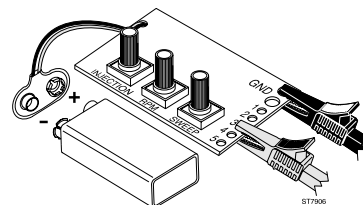


Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (die Funktion **MULTIMETER OHM** wird jetzt aktiviert).

Anschlußhilfe

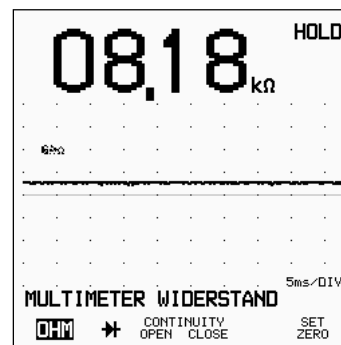
Eine Meldung auf der Anzeige fordert Sie dazu auf, die rote Meßleitung an **INPUT A** und über den zu testenden Teil anzuschließen.

Für diese Messung sollen Sie die rote Meßleitung an **INPUT A**, die rote Krokodilklemme an **TP 3** und die schwarze Krokodilklemme an die **Masse (GND)** der **Demo-Leiterplatte** anschließen. Die Batterie nicht an die Demo-Leiterplatte anschließen.



Diese Taste (**OK**) drücken, um den Anschluß zu bestätigen.

Ergebnis



Aktion



Verdrehen Sie das Potentiometer **SWEEP** und sehen Sie, wie sich der angezeigte Wert verändert.

8.5 Potentiometer Test

Das MultiScope kann Rauschen oder etwaige Unregelmäßigkeiten von Potentiometern aufdecken und anzeigen.

Übung

Messen Sie das Rauschen bzw. die Unregelmäßigkeit des Potentiometers auf der Demo-Leiterplatte.

Schritte



Die Taste **MENÜ** drücken, um das Auswahlmnü zu öffnen.



Mit den Pfeiltasten die Option **FAHRZEUGSENSOREN** markieren.

SELECT

F5

Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl (**FAHRZEUGSENSOREN**) zu bestätigen.



Mit den Pfeiltasten die Option **POTENTIOMETER TEST** markieren.

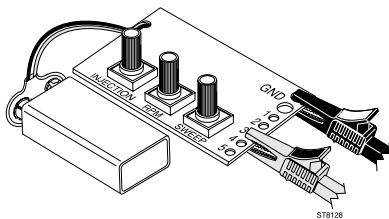
SELECT

F5

Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (die Funktion **POTENTIOMETER TEST** wird jetzt aktiviert).

Anschlußhilfe

Eine Meldung auf der Anzeige fordert Sie dazu auf, die Meßleitung von **INPUT A** an den Signalausgang und an die Masse des Potentiometers anzuschließen. Für diese Messung sollen Sie die rote Meßleitung an **INPUT A**, die rote Krokodilklemme an **TP 3** (Potentiometer-SWEEP) und die schwarze Krokodilklemme an die **Masse (GND)** der **Demo-Leiterplatte** anschließen. Die Batterie ist an die Demo-Leiterplatte angeschlossen.



Vergewissern Sie sich, daß das Potentiometer **SWEEP** auf der Leiterplatte ganz entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht ist.

OK
F1

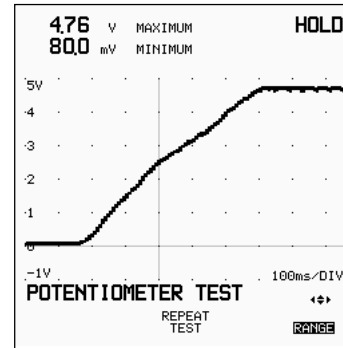
Diese Taste (**OK**) drücken, um den Anschluß zu bestätigen.

Ergebnis

Aktion



Drehen Sie das Potentiometer **SWEEP** von ganz links nach rechts, und beobachten Sie das Ergebnis. Die Signalform weist jetzt eine ansteigende Flanke auf.

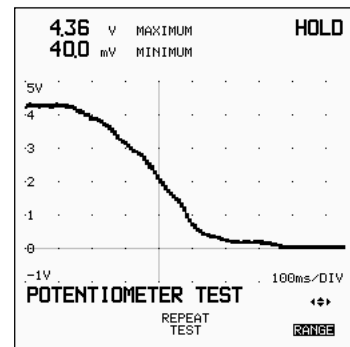


F3

Drücken Sie anschließend diese Taste (**REPEAT TEST**), um das MultiScope wieder zurückzustellen und eine neue Messung durchzuführen.



Verdrehen Sie das Potentiometer **SWEEP** entgegen dem Uhrzeigersinn. Die Signalform weist jetzt eine abfallende Flanke auf.



8.6 Lambda-Sonden-Test

Das MultiScope stellt sich selbsttätig für jeden Lambda-Sondentyp ein, zeigt automatisch das Ausgangssignal des Sensors an und errechnet den Maximal-, den Mittel- und den Minimalwert dieses Signals.

Übung

Messen Sie das (von der Demo-Leiterplatte simulierte) Ausgangssignal der Lambda-Sonde.

Schritte



Die Taste **MENÜ** drücken, um das Auswahlm Menü zu öffnen.



Mit den Pfeiltasten die Option **GEMISCHAUFBEREITUNG** markieren.

SELECT

F5

Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl (**GEMISCHAUFBEREITUNG**) zu bestätigen.



Mit den Pfeiltasten die Option **LAMBDA-SONDE** wählen.

SELECT

F5

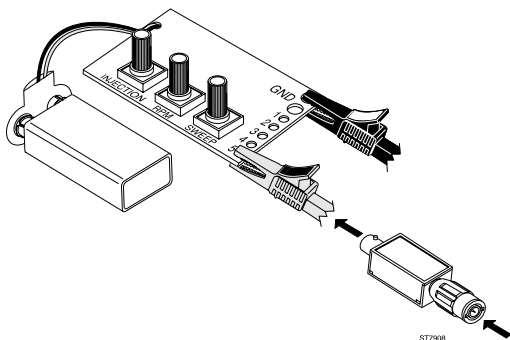
Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (die Funktion **LAMDA-SONDEN-Test** wird jetzt aktiviert).

Anschlußhilfe

Eine Meldung auf der Anzeige fordert Sie dazu auf, den blauen Filteradapter und die rote Meßleitung von **INPUT A** an die Lambda-Sonde anzuschließen.

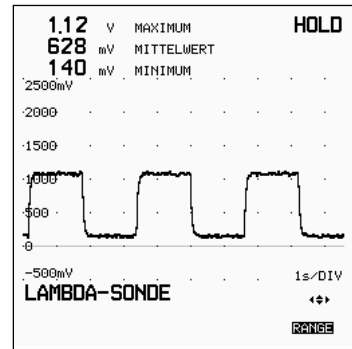
Für diese Messung sollen Sie die rote Meßleitung an **INPUT A**, die rote Krokodilklemme an **TP 5 (OXYGEN SENS.)** und die schwarze Krokodilklemme an die **Masse (GND)** der **Demo-Leiterplatte** anschließen.

Die Batterie ist an die Demo-Leiterplatte angeschlossen.



Diese Taste (**OK**) drücken, um den Anschluß zu bestätigen.

Ergebnis



Aktion



Ändern Sie die Einstellung des Drehzahl-Potentiometers **RPM** und sehen Sie, wie sich das Signal der **LAMBDA-SONDE** auf der Anzeige verhält.


8.7 Testen von allgemeinen Sensoren

Mit der Funktion **ALLGEMEINE SENSOREN** des MultiScope erhalten Sie eine optimale Anzeige sämtlicher Signale, von allgemeinen Sensoren im Fahrzeug.

Übung

Messen Sie das Ausgangssignal des Halleffekt-Sensors (auf der Demo-Leiterplatte als Signal eines **ALLGEMEINEN SENSORS** simuliert).

Schritte

 Die Taste **MENÜ** drücken, um das Auswahlm Menü zu öffnen.




Mit den Pfeiltasten die Option **FAHRZEUGSENSOREN** markieren.

 Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl (**FAHRZEUGSENSOREN**) zu bestätigen.



Mit den Pfeiltasten die Option **ALLGEMEINE SENSOREN** markieren.

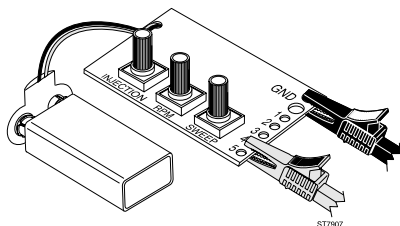
 Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (die Funktion zum Testen von **ALLGEMEINEN SENSOREN** wird jetzt aktiviert).

Anschlußhilfe

Eine Meldung auf der Anzeige fordert Sie dazu auf, die rote Meßleitung von **INPUT A** an den Sensor anzuschließen.

Für diese Messung sollen Sie die rote Meßleitung an **INPUT A**, die rote Krokodilklemme an **TP 4 (GEN. SENS.)** und die schwarze Krokodilklemme an die **Masse (GND)** der **Demo-Leiterplatte** anschließen.

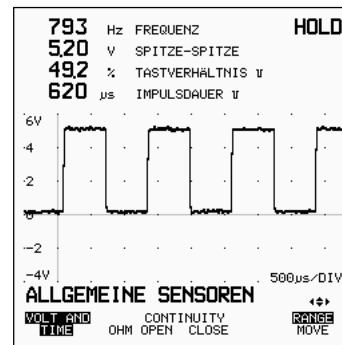
Die Batterie ist an die Demo-Leiterplatte angeschlossen.



Diese Taste (**OK**) drücken, um den Anschluß zu bestätigen.

Ergebnis

Die Signalform wird vom MultiScope automatisch skaliert und auf der Anzeige dargestellt.



Aktion



Verdrehen Sie das Drehzahl-Potentiometer **RPM**, und betrachten Sie das Ergebnis auf der Anzeige.



Drücken Sie die Nach-oben- und Nach-unten- sowie die Nach-links- und Nach-rechts-Tasten und betrachten Sie, wie die Signalform auf der Anzeige dargestellt wird.



Drücken Sie die Taste **AUTO RANGE**, und das MultiScope wird automatisch die Signalform so skalieren, daß sie optimal auf der Anzeige dargestellt wird.


8.8 Drehzahlmessung


Die Funktion **MULTIMETER - DREHZAHL** des MultiScope stellt das Eingangssignal über **INPUT A** oder über den **TRIGGER-Eingang** dar und errechnet den Drehzahlwert.


Übung


Messen Sie die Drehzahl des Signals vom **ALLGEMEINEN SENSOR** auf der Demo-Leiterplatte. Benutzen Sie unterschiedliche Teilungsfaktoren (Impulse pro 720° Kurbelwelle, 1 Kurbelwellenumdrehung = 360°).


Schritte

 Die Taste **MENÜ** drücken, um das Auswahlm Menü zu öffnen.

 Mit den Pfeiltasten die Option **MULTIMETER** markieren.


 Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl (**MULTIMETER**) zu bestätigen.


 Mit den Pfeiltasten die Option **DREHZAHL** markieren.

 Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (die Funktion **DREHZAHL** wird aktiviert).

Anschlußhilfe

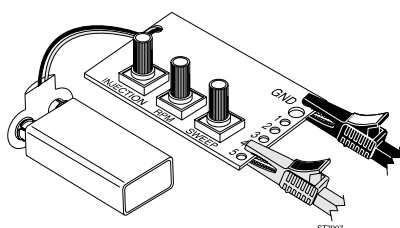
Eine Meldung auf der Anzeige fordert Sie dazu auf, die induktive Triggerzange anzuschließen. Die Triggerzange in Verbindung mit der Demo-Leiterplatte nicht anschließen.


 Diese Taste (**OK**) drücken, um die Drehzahlmessung auszuwählen.

 Diese Taste drücken, um **INPUT A** als Eingang für das Drehzahl signal zu definieren.

Anschlußhilfe

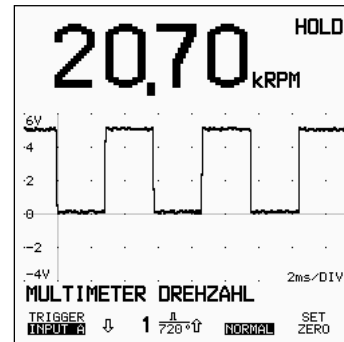
Eine Meldung auf der Anzeige fordert Sie dazu auf, die rote Meßleitung von **INPUT A** mit dem Drehzahl signal zu verbinden. Zur Durchführung dieser Messung benutzen Sie das Signal des **ALLGEMEINEN SENSORS** von der Demo-Leiterplatte. Schließen Sie die rote Meßleitung an **INPUT A**, die rote Krokodilklemme an **TP 4 (GEN. SENS.)** und die schwarze Krokodilklemme an die **Masse (GND)** der **Demo-Leiterplatte** an. Die Batterie ist an die Demo-Leiterplatte angeschlossen.



 Diese Taste (**OK**) drücken, um den Anschluß zu bestätigen.

Ergebnis

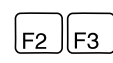
Die Signalform wird vom MultiScope automatisch skaliert und auf der Anzeige dargestellt.



Aktion



Verdrehen Sie das Drehzahl-Potentiometer **RPM** und betrachten Sie das Ergebnis auf der Anzeige.

 Drücken Sie die Taste **F2** oder **F3**, und ändern Sie den Teilungsfaktor. Sehen Sie, wie sich die Drehzahl dementsprechend ändert.

8.9 Zündung Sekundär Einzelbild DFS

Die Funktion **ZÜNDUNG** des MultiScope stellt das Signal der Zündung optimal auf der Anzeige dar und errechnet automatisch sämtliche relevanten Parameter der Zündung, wie zum Beispiel die Zündspannung, die Drehzahl, die Brenndauer und die Brennspannung.

Übung

Messen Sie das Signal der Zündung Sekundär einer **DFS-Zündanlage** (auf der Demo-Leiterplatte simuliert).
Einstellung **DFS** siehe Kapitel 8.2 **Einstellen der Fahrzeugdaten**.

Schritte



Die Taste **MENÜ** drücken, um das Auswahlm Menü zu öffnen.



Mit den Pfeiltasten die Option **ZÜNDUNG** markieren.



Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl (**ZÜNDUNG**) zu bestätigen.



Mit den Pfeiltasten die Option **SEKUNDÄR** markieren.

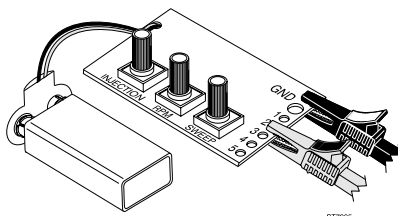


Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (die Funktion Zündung **SEKUNDÄR** wird jetzt aktiviert).

Anschlußhilfe

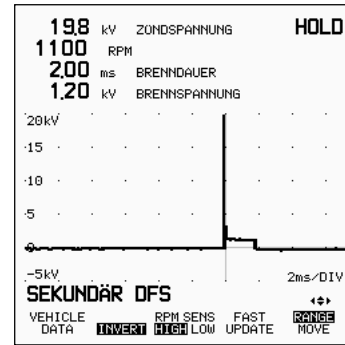
Eine Meldung auf der Anzeige fordert Sie dazu auf, den Sekundär Meßwertgeber an **INPUT A** anzuschließen und an das Zündkabel zu klemmen. Der **COM**-Eingang des MultiScope muß mit der **Masse** des Motors verbunden sein.

Zur Durchführung dieser Messung verwenden Sie die rote Meßleitung, da die Demo-Leiterplatte nicht in der Lage ist, ein Hochspannungssignal des Sekundärstromkreises zu erzeugen. Schließen Sie die rote Meßleitung an **INPUT A**, die rote Krokodilklemme an **TP 2 (SEC. IGN.)** und die schwarze Krokodilklemme an die **Masse (GND)** der **Demo-Leiterplatte** an. Die Batterie ist an die Demo-Leiterplatte angeschlossen.



Diese Taste (**OK**) drücken, um den Anschluß zu bestätigen.

Ergebnis



Aktion



Drücken Sie die Taste **F4 (FAST UPDATE)**, und sehen Sie, wie sich die Geschwindigkeit ändert, mit der die Anzeige aktualisiert wird. Bitte beachten Sie, daß die Meßwerte von der Anzeige gelöscht werden.



Mit den Pfeiltasten die Amplitude und die Zeitbasis ändern.



Drücken Sie die Taste **AUTO RANGE**, um die Standardeinstellung zurückzusetzen.


8.10 Einspritzung


Die Funktion **EINSPRITZUNG** des MultiScope stellt das Signal der Einspritzung auf der Anzeige dar und errechnet automatisch sämtliche relevanten Parameter, wie zum Beispiel die Einspritzdauer und die maximale Spitzenspannung.

Übung


Messen Sie das Signal der Einspritzung (auf der Demo-Leiterplatte simuliert).


Schritte

 Die Taste **MENÜ** drücken, um das Auswahlmü zu öffnen.

 Mit den Pfeiltasten die Option **GEMISCHAUFBEREITUNG** markieren.

 Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl (**GEMISCHAUFBEREITUNG**) zu bestätigen.

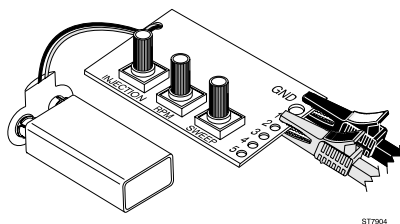
 Mit den Pfeiltasten die Option **BENZINEINSPRITZUNG** markieren.

 Diese Taste drücken um ihre Auswahl zu bestätigen (die Funktion **BENZINEINSPRITZUNG** wird jetzt aktiviert)

Anschlußhilfe

Eine Meldung auf der Anzeige fordert Sie dazu auf, die rote Meßleitung von **INPUT A** an das Signalkabel der Einspritzung anzuschließen und die Masseleitung mit der **Masse** zu verbinden. Für diese Messung sollen Sie die rote Meßleitung an **INPUT A**, die rote Krokodilklemme an **TP 1 (INJECTION)** und die schwarze Krokodilklemme an die **Masse (GND)** der **Demo-Leiterplatte** anschließen.

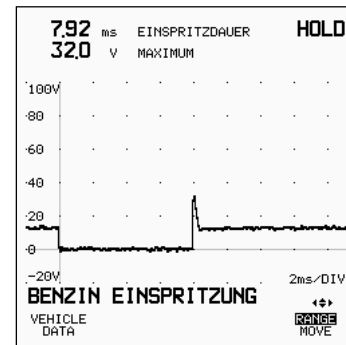
Die Batterie ist an die Demo-Leiterplatte angeschlossen.





Diese Taste (**OK**) drücken, um den Anschluß zu bestätigen.

Ergebnis



Aktion



Ändern Sie die Einspritzdauer, indem Sie das Potentiometer **INJECTION** für die **ZÜNDUNG** verdrehen.



Mit den Pfeiltasten die Zeitbasis und die Amplitude ändern.

8.11 Messwert-Aufzeichnung

Die Funktion **AUFZEICHNUNG** des MultiScope ist in der Lage Eingangssignale aufzuzeichnen. Bis zu VIER verschiedenen Parametern werden zeitabhängig dargestellt.

Übung

Zeichnen Sie den Frequenzbereich des Signals vom Anschluß **ALLGEMEINE SENSOREN (GEN.SENS.)** der Demo-Leiterplatte auf.

Schritte

MENU Die Taste **MENÜ** drücken, um das Auswahlnü zu öffnen.



Mit den Pfeiltasten die Option **MULTIMETER** markieren.

SELECT F5 Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl (**MULTIMETER**) zu bestätigen.



Mit den Pfeiltasten die Option **FREQUENZ** markieren.

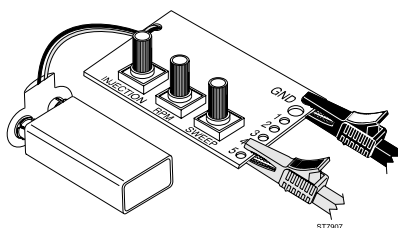
SELECT F5 Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (die Funktion **FREQUENZ**-Test wird jetzt aktiviert).

Anschlußhilfe

Eine Meldung auf der Anzeige fordert Sie dazu auf, die rote Meßleitung von **INPUT A** mit dem zu testenden Signal zu verbinden.

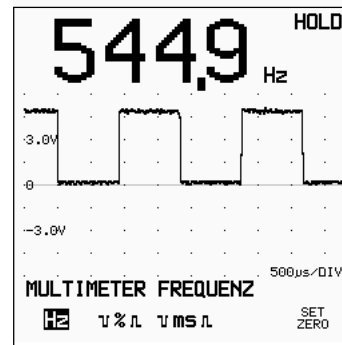
Für diese Messung sollen Sie die rote Meßleitung an **INPUT A**, die rote Krokodilklemme an **TP 4 (GEN. SENS.)** und die schwarze Krokodilklemme an die **Masse (GND)** der **Demo-Leiterplatte** anschließen.

Die Batterie ist an die Demo-Leiterplatte angeschlossen.



Diese Taste (**OK**) drücken, um den Anschluß zu bestätigen.

Ergebnis



Der nächste Schritt



Drücken Sie diese Taste; anschließend erscheint das Auswahlnü **AUFZEICHNUNG**.



Mit den Pfeiltasten die Option **MESSWERTAUFGZEICHNUNG** markieren.

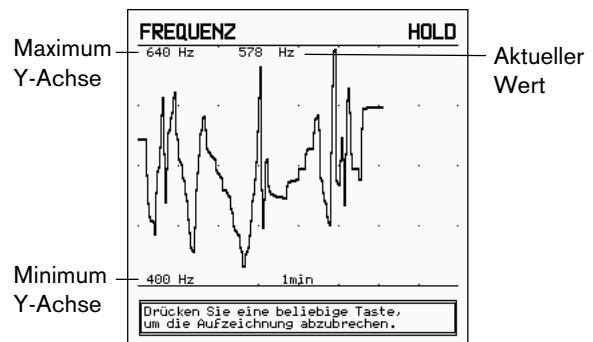


Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (die **MESSWERTAUFGZEICHNUNG** wird jetzt aktiviert).

Wenn bereits Meßaufzeichnungen im Speicher vorhanden sind, drücken Sie die Taste **F1 (JA)** um fortzufahren.

Der aktuelle Inhalt des Aufzeichnungsspeichers wird verlorengehen.
Sind Sie sicher?
JA NEIN

Ergebnis



Aktion



Ändern Sie die Frequenz, indem Sie die Einstellung des Drehzahl-Potentiometers **RPM** ändern, und sehen Sie, was auf der Anzeige passiert.

Zum Abbrechen der Aufzeichnung einfach eine beliebige Taste drücken.

8.12 MIN-MAX-Aufzeichnung

Die Funktion **MIN-MAX-AUFZEICHNUNG** des MultiScope zeichnet Eingangssignale auf und stellt den Minimal-, den Maximal- und den Mittelwert zeitabhängig auf der Anzeige dar.

Übung

Zeichnen Sie die maximale und minimale Einspritzdauer des Einspritzungssignals der Demo-Leiterplatte auf.

Schritte



Die Taste **MENÜ** drücken, um das Auswahlmü zu öffnen.



Mit den Pfeiltasten die Option **GEMISCHAUFBEREITUNG** markieren.



Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl (**GEMISCHAUFBEREITUNG**) zu bestätigen.



Mit den Pfeiltasten die Option **BENZIN-EINSPRITZUNG** markieren.

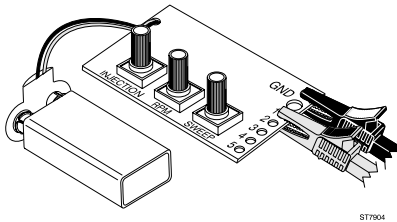


Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (der Test **BENZIN-EINSPRITZUNG** wird jetzt aktiviert).

Anschlußhilfe

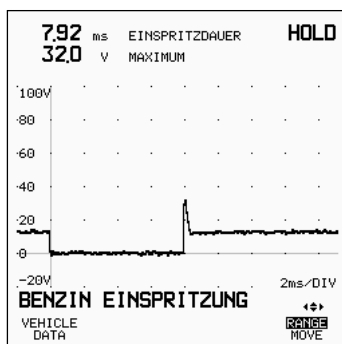
Eine Meldung auf der Anzeige fordert Sie dazu auf, die rote Meßleitung von **INPUT A** an das Signalkabel der Einspritzung anzuschließen und die Masseleitung mit der Masse des Fahrzeugs zu verbinden. Für diese Messung sollen Sie die rote Meßleitung an **INPUT A**, die rote Krokodilklemme an **TP 1 (INJECTION)** und die schwarze Krokodilklemme an die **Masse (GND)** der **Demo-Leiterplatte** anschließen.

Die Batterie ist an die Demo-Leiterplatte angeschlossen.



Diese Taste (**OK**) drücken, um den Anschluß zu bestätigen.

Ergebnis



Der nächste Schritt



Drücken Sie diese Taste, um das Auswahlmü **AUFZEICHNUNG** aufzurufen.



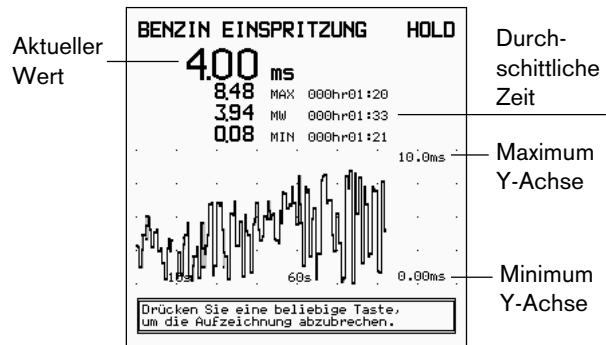
Mit den Pfeiltasten die Option **MIN-MAX-AUFZEICHNUNG** markieren.



Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (die Funktion **MIN-MAX-AUFZEICHNUNG** wird jetzt aktiviert).

Wenn bereits Meßaufzeichnungen im Speicher vorhanden sind, drücken Sie die Taste **F1 (JA)** um fortzufahren.

Ergebnis



Aktion



Ändern Sie die Frequenz, indem Sie die Einstellung des Potentiometers **INJECTION** ändern, und sehen Sie, was auf der Anzeige passiert.

Zum Abbrechen der Aufzeichnung einfach eine beliebige Taste drücken.






8.13 Schnappschuß-Bereiche

Die Funktion **SCHNAPPSCHUSS-BEREICHE** des Multi-Scope zeichnet bis zu 1280 Einheiten (128 Bilder) von kontinuierlich auftretenden Signaldaten auf. Dies bedeutet, daß das Signal ohne Unterbrechung aufgezeichnet wird.

Übung

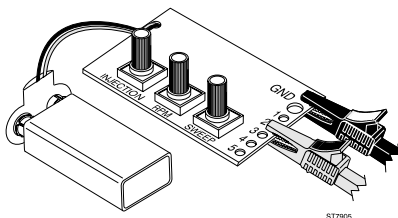
Zeichnen Sie das Zündungssignal der Demo-Leiterplatte über eine längere Zeit auf (128 Bilder). **FAHRZEUGDATEN** siehe Kapitel 8.2.

Schritte

-  Die Taste **MENÜ** drücken, um das Auswahlnü zu öffnen.
-  Mit den Pfeiltasten die Option **ZÜNDUNG** markieren.
-  Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl (**ZÜNDUNG**) zu bestätigen.
-  Mit den Pfeiltasten die Option **SEKUNDÄR** markieren.
-  Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (der **SEKUNDÄR**-Stromkreis-Test wird jetzt aktiviert).

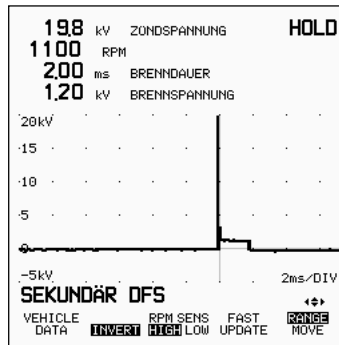
Anschlußhilfe

Eine Meldung auf der Anzeige fordert Sie dazu auf, den Sekundär-meßwertgeber an **INPUT A** anzuschließen und an das Zünd-kabel zu klemmen. Der **COM**-Eingang des MultiScope muß mit der Masse des Motors verbunden sein. Zur Durchführung dieser Messung sollen Sie die rote Meßleitung verwenden, da die Demo-Leiterplatte nicht in der Lage ist, ein Hochspannungssignal des Sekundärstromkreises zu erzeugen. Schließen Sie die rote Meßleitung an **INPUT A**, die rote Krokodilklemme an **TP 2 (SEC. IGN.)** und die schwarze Krokodilklemme an die **Masse (GND)** der **Demo-Leiterplatte** an. Die Batterie ist an die Demo-Leiterplatte angeschlossen.






Diese Taste (**OK**) drücken, um den Anschluß zu bestätigen.

Ergebnis



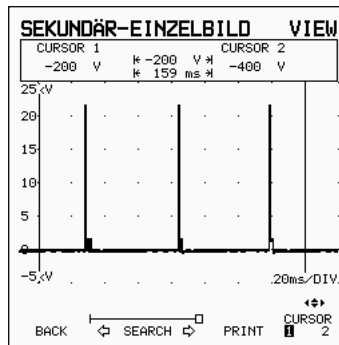
Der nächste Schritt

-  Drücken Sie diese Taste, um das Auswahlnü **AUFZEICHNUNG** aufzurufen.
-  Mit den Pfeiltasten die Option **SCHNAPPSCHUSS-BEREICHE** markieren.
-  Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (die Funktion **SCHNAPPSCHUSS-BEREICHE** wird jetzt aktiviert).


Wenn bereits Meßaufzeichnungen im Speicher vorhanden sind, drücken Sie die Taste **F1 (JA)** um fortzufahren.


Aktion

Zum Abbrechen der Aufzeichnung einfach eine beliebige Taste drücken.



 Im **RECORD**-Mode gespeicherte Bilder werden im Bildschirm oben rechts mit **VIEW** gekennzeichnet.

 Benutzen Sie die Tasten **F2** und **F3**, um auf- und abwärts durch die aufgezeichneten Bilder zu gehen.

 Taste **F1** drücken um in den Test-Mode zurückzukehren.

8.14 Schnappschuß-Bilder

Die Funktion **SCHNAPPSCHUSS-BILDER** des MultiScope speichert bis zu 40 Bildschirminhalte seit dem Aufzeichnungsstart ab.

Übungen

Zeichnen Sie das Zündungssignal der Demo-Leiterplatte über eine längere Zeit auf (40 Bildschirminhalte).

Schritte



Drücken Sie diese Taste, um das Auswahlmü **AUFZEICHNUNG** aufzurufen.



Mit den Pfeiltasten die Option **SCHNAPPSCHUSS-BILDER** markieren.



Diese Taste (**SELECT**) drücken, um Ihre Auswahl zu bestätigen (die Funktion **SCHNAPPSCHUSS-BILDER** wird jetzt aktiviert).

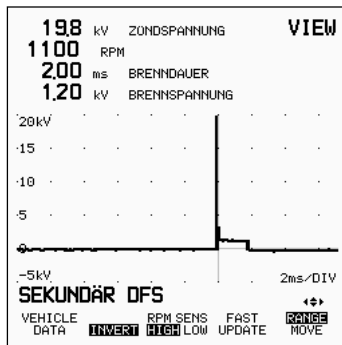
Wenn bereits Meßaufzeichnungen im Speicher vorhanden sind, drücken Sie die Taste **F1 (JA)** um fortzufahren.

Aktion



Verändern Sie durch Drehen des Potentiometers RPM für ein paar Sekunden die Drehzahl.

Zum Abbrechen der Aufzeichnung einfach eine beliebige Taste drücken.



Im **RECORD**-Mode gespeicherte Bilder werden im Bildschirm oben rechts mit **VIEW** gekennzeichnet.



Benutzen Sie die Tasten **F2** und **F3**, um auf- und abwärts durch die aufgezeichneten Bilder zu gehen.



Taste **F1** drücken um in den Test-Mode zurückzukehren.

8.15 Speichern und Auslesen von Bildschirmen

Das MultiScope ist in der Lage, sofort Bildschirme und Geräteeinstellungen zu speichern und auszulesen.

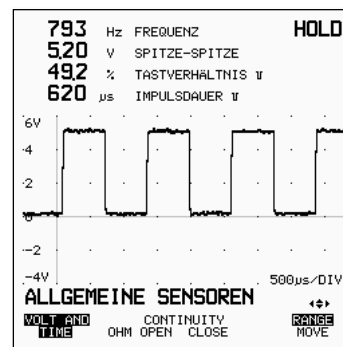
Übung

Speichern Sie das Ausgangssignal des Halleffekt-Sensors und lesen Sie dieses Signal wieder aus.

Schritte

Rufen Sie das Signal des Hall-Effektsensors auf, damit es auf der Anzeige dargestellt wird (siehe Kapitel 8.7 **Test von allgemeinen Sensoren**).

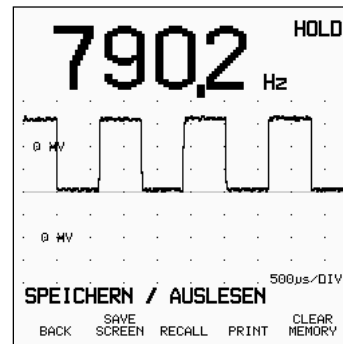
Die Signalform wird jetzt automatisch vom MultiScope skaliert und auf der Anzeige dargestellt.



Der nächste Schritt



Drücken Sie diese Taste, um das Signal auf der Anzeige zu fixieren.



Aktion



Drücken Sie die Taste **F2 (SAVE SCREEN)**, um die aktuelle Darstellung auf Ihrer Anzeige im Speicher abzulegen.



Drücken Sie die Taste **F1 (OK)**, um den Speichervorgang zu bestätigen, damit das Signal im Speicher abgelegt wird.



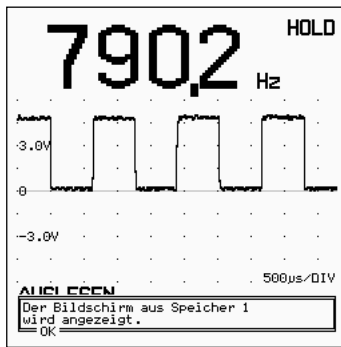
Schalten Sie das Signal aus und drücken Sie die Taste **F1 (BACK)**. Das Signal wird von der Anzeige gelöscht.



Drücken Sie diese Taste, um zum Menü **SPEICHERN / AUSLESEN** zu gelangen.

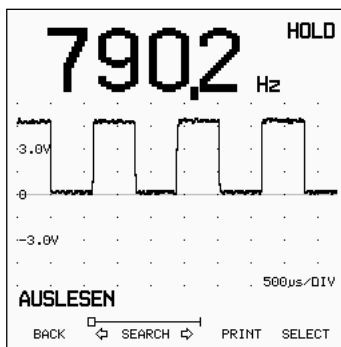
F3

Drücken Sie diese Taste, um das abgelegte Sensor-signal aus dem Speicher aufzurufen.



F1

Drücken Sie diese Taste um das gespeicherte Bild anzuzeigen.



F2 F3

Wenn mehr als 1 Bild abgespeichert ist, kann mit den Tasten **F2** und **F3** zwischen den gespeicherten Bildern hin- und hergeschaltet werden.

8.16 Cursor-Tasten

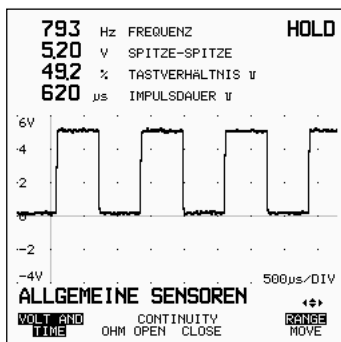
Das MultiScope kann mit Hilfe der Cursors Signaldetails messen.

Übung

Benutzen Sie den Cursor bzw. die Cursors, um ein Signaldetail zu messen.

Schritte

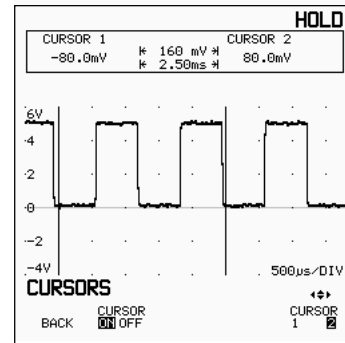
Rufen Sie das Signal des Anschlusses **ALLGEMEINE SENSOREN (GEN. SENS.)** auf, damit es auf der Anzeige dargestellt wird (siehe Kapitel 8.7 **Test von allgemeinen Sensoren**).



Der nächste Schritt

CURSOR

Drücken Sie diese Taste, um das Menü **CURSOR** aufzurufen.



Aktion

F2

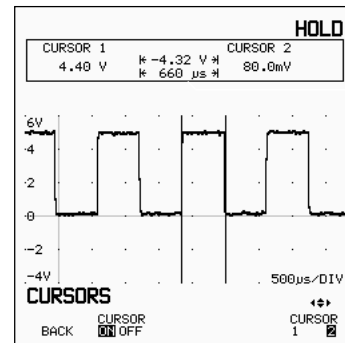
Benutzen Sie diese Taste, um die Cursors ein- oder auszuschalten (Cursors eingeschaltet lassen).

F5

Drücken Sie **F5**, um den Cursor zu wählen, den Sie über die Anzeige bewegen möchten.



Mit den Pfeiltasten können Sie jetzt den Cursor steuern.



Zeitdifferenz zwischen den Cursors

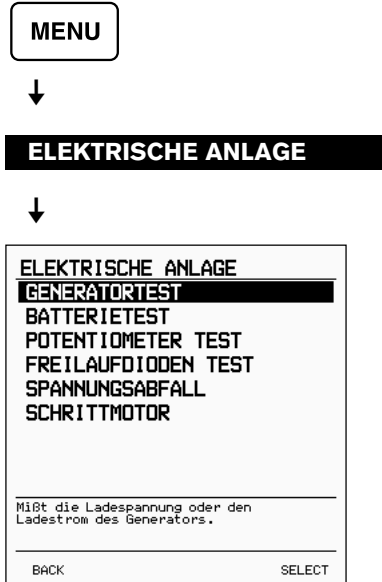
Positionieren Sie Cursor 1 auf die positive Flanke und Cursor 2 auf die negative Flanke des Signals, wie im oberen Schirm dargestellt.

Im oberen Anzeigebereich wird nun die positive Impulsdauer dargestellt.

9. Verwendung des portablen MultiScope

9.1 Verwendung der Funktionen für die elektrische Anlage

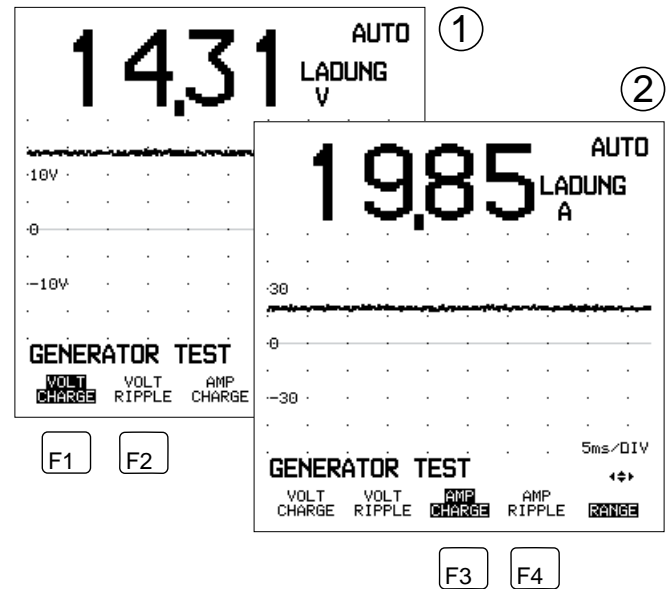
Benutzen Sie diese Menü-Option, um die elektrische Anlage eines Fahrzeugs zu testen. Nachstehende Abbildung zeigt die Testmöglichkeiten, die über diese Menü-Option zur Verfügung stehen.



9.1.1 Generatortest

Benutzen Sie diese Menü-Option, um den Generator eines Fahrzeug zu testen. Der Test wird zur Spannungsmessung mit der abgeschirmten Meßleitung an **INPUT A** oder Strommessung mit der Stromzange (teilweise Sonderzubehör) durchgeführt.

● Funktionstasten und Ergebnisanzeigen



1 Diese Bilder zeigen die Gleichspannung oder die effektive Oberwellenspannung während der Batterie-Aufladung.

LADUNG Dies ist die Gleichspannung der Batterie.

RIPPLE Dies ist die effektive Spannung der Oberwelligkeit, die der Batteriespannung überlagert ist.

2 Diese Bilder zeigen den Gleichstrom oder den effektiven Oberwellenstrom während der Batterie-Aufladung.

LADUNG Dies ist der Gleichspannungs-Ladestrom.

RIPPLE Dies ist der effektive Oberwellenstrom während der Batterie-Aufladung.

F1 Taste für die Messung der Ladespannung.

F2 Taste für die Messung der Oberwellenspannung.

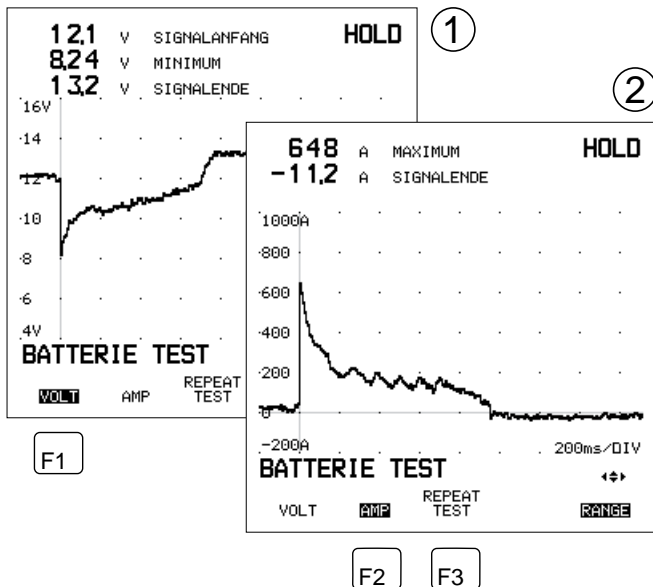
F3 Taste für die Messung des Ladestroms.

F4 Taste für die Messung des Oberwellenstroms.

9.1.2 Batterietest

Benutzen Sie diese Menü-Option, um die Batterieleistung zu messen, während der Motor gestartet wird. Der Test wird zur Spannungsmessung mit der abgeschirmten Meßleitung an **INPUT A** oder zur Strommessung mit der Stromzange (teilweise Sonderzubehör) durchgeführt.

● Funktionstasten und Ergebnisanzeigen



- Dieses Bild zeigt die Batteriespannung während des Startvorgangs.

SIGNALANFANG Dies ist die Batteriespannung zu Beginn des Tests.

MINIMUM Dies ist die niedrigste Spannung während des Tests.

SIGNALENDE Dies ist die Batteriespannung am Ende des Tests (Ladespannung bei laufendem Motor).
- Dieses Bild zeigt den Batteriestrom während des Startvorgangs.

MAXIMUM Dies ist die größte Stromstärke während des Tests.

SIGNALENDE Dies ist der Batteriestrom am Ende des Tests (Ladestrom bei laufendem Motor).

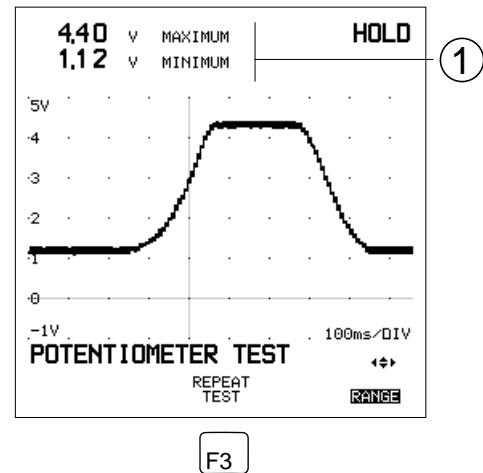
- F1** Taste für die Spannungsmessung.
- F2** Taste für die Strommessung mit der Stromzange.
- F3** Drücken Sie diese Taste, um den Test zu wiederholen.

Bei diesem Test handelt es sich um eine Einzelaufnahme, was bedeutet, daß das Signal nur ein einziges Mal dargestellt wird. Für ein neues Testergebnis halten Sie den Motor an, drücken Sie die **F3**-Taste und starten Sie den Motor anschließend erneut.

9.1.3 Potentiometer Test

Benutzen Sie diese Menü-Option, um die Spannung eines Potentiometers zu messen, während Sie das Potentiometer verstellen. Der Test wird durchgeführt mit der abgeschirmten Meßleitung an **INPUT A**.

● Funktionstasten und Ergebnisanzeigen



- Dieses Bild zeigt die Gleichspannung am Potentiometer. Die Signalform stellt die Gleichspannung dar, während Sie das Potentiometer verstellen.

MAXIMUM Dies ist die höchste Spannung der Signalform.

MINIMUM Dies ist die niedrigste Spannung der Signalform.

- F3** Diese Taste drücken, um den Test zu wiederholen.

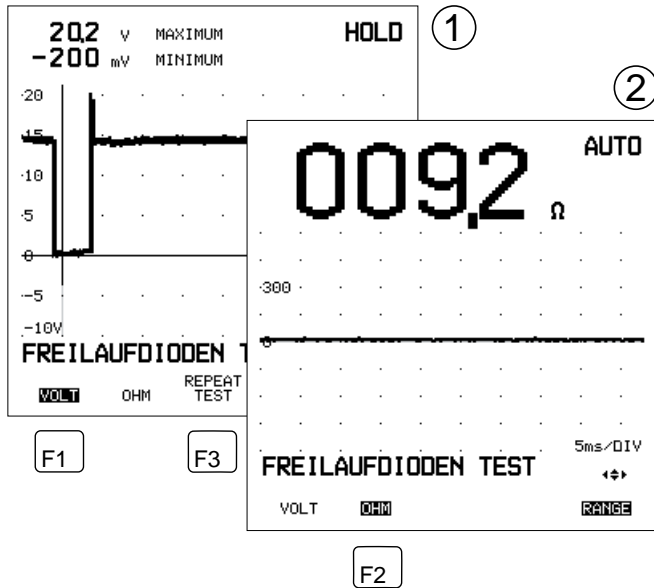
Bei dieser Messung handelt es sich um eine Einzelaufnahme, was bedeutet, daß das Signal des Potentiometers nur ein einziges Mal angezeigt wird. Verstellen Sie den Schieber bzw. Knopf des Potentiometers von ganz links nach ganz rechts bzw. von ganz rechts nach ganz links, um das Ergebnis zu erhalten. Um ein neues Testergebnis zu erhalten, müssen Sie die **F3**-Taste drücken und anschließend das Potentiometer erneut verstellen.

9.1.4 Freilaufdioden-Test

Benutzen Sie diese Menü-Option, um eine Magnetspule und eine über die Magnetspule angeschlossene Clamping-Diode (Kappdiode) zu testen. Aufgabe der Clamping- oder Kappdiode ist es, die Spannungsspitze zu minimieren (abzukappen), die beim Ausschalten der Magnetspule durch die Selbstinduktion dieser Magnetspule entsteht.

Der Test wird durchgeführt mit der abgeschirmten Meßleitung an **INPUT A**.

● Funktionstasten und Ergebnisanzeigen



- 1** Dieses Bild zeigt die Spannung über die Magnetspule.
MAXIMUM Dies ist die höchste Spannung während der Messung.
MINIMUM Dies ist die niedrigste Spannung während der Messung.

- 2** Dieses Bild zeigt den über die Magnetspule gemessenen Widerstand in Ohm.

OL wird auf der Anzeige dargestellt, wenn der Widerstand außerhalb des MultiScope-Meßbereichs liegt. Dies erfolgt, wenn entweder der Widerstand der Magnetspulen- und der Clamping-Diode-Schaltung zu hoch oder der jeweilige Anschluß unterbrochen bzw. offen ist.

- F1** Diese Taste für die Spannungsmessung drücken.
F2 Diese Taste für die Widerstandsmessung drücken.
F3 Taste zum Wiederholen des Tests.

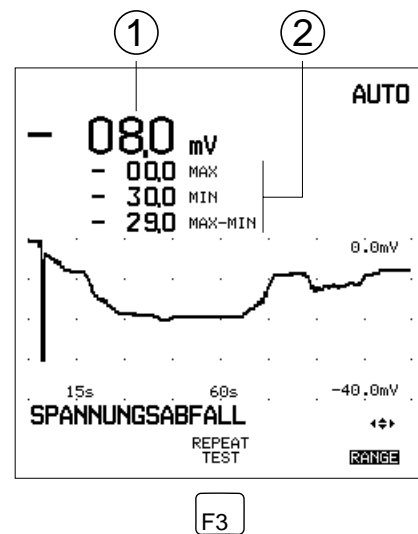
Bei der Spannungsmessung (**F1**-Taste) handelt es sich um eine Einzelaufnahme, was bedeutet, daß das Signal nur ein einziges Mal dargestellt wird. Für ein neues Testergebnis drücken Sie die **F3**-Taste und benutzen Sie das Signal der Magnetspule erneut.

9.1.5 Spannungsabfall

Benutzen Sie diese Menü-Option, um einen Spannungsverlust über Schalter, Kabel und Steckverbinder von Stromverbrauchern festzustellen. Ein Spannungsverlust (Spannungsabfall) an Kabelbäumen und Steckverbindern kann die Leistung und Funktion der angeschlossenen Geräte stark beeinträchtigen.

I Ein Spannungsabfall erfolgt nur dann, wenn der Strom durch die zu testende Verdrahtung bzw. Steckverbindung fließt. Dieser Test arbeitet ähnlich wie die in Kapitel 4 beschriebenen **MIN-MAX-Darstellung**. Beim Spannungsabfalltest wird jedoch das Ergebnis nicht im Speicher abgelegt. Mit der **F3**-Taste (**REPEAT TEST**) können Sie den Test erneut starten.

● Funktionstasten und Ergebnisanzeige



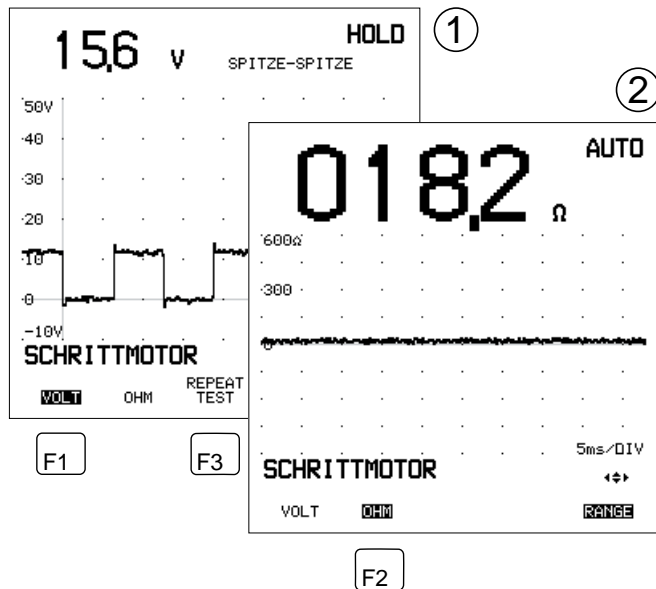
- 1** Zeigt den tatsächlichen Spannungsabfall an.
- 2** **MAX** Dies ist der maximale Spannungsabfall während des Tests.
MIN Dies ist der minimale Spannungsabfall während des Tests.
MAX-MIN Dies ist die Differenz zwischen dem maximalen und dem minimalen Spannungsabfall während des Tests.

F3 Drücken Sie diese Taste, um den Test zu wiederholen.

9.1.6 Schrittmotor

Benutzen Sie diese Menü-Option, um den Spannungsimpuls, der einen Schrittmotor steuert, oder aber den Widerstand eines Schrittmotors zu messen. Der Test wird durchgeführt mit der abgeschirmten Meßleitung an **INPUT A**.

● Funktionstasten und Ergebnisanzeigen



1 SPITZE-SPITZE Zeigt die Spannungsdifferenz zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Wert der dargestellten Signalform.

2 Dieser Schirm zeigt den gemessenen Widerstand in Ohm.

OL wird auf der Anzeige dargestellt, wenn der Widerstand außerhalb des Meßbereichs liegt. Dies erfolgt, wenn entweder der Widerstand des Sensors zu hoch oder der Sensoranschluß unterbrochen bzw. offen ist.

F1 Drücken Sie diese Taste, um den Spannungsimpuls zur Steuerung des Schrittmotors zu messen.

F2 Drücken Sie diese Taste zur Messung des Schrittmotor-Widerstandes.

F3 Drücken Sie diese Taste, um den Test zu wiederholen.

Bei der Spannungsmessung (**F1**-Taste) handelt es sich um eine Einzelaufnahme, was bedeutet, daß das Signal nur ein einziges Mal dargestellt wird. Für ein neues Testergebnis drücken Sie die **F3**-Taste und benutzen Sie das Signal des Schrittmotors ein weiteres Mal.

9.2 Verwendung der Oszilloskop-Funktionen

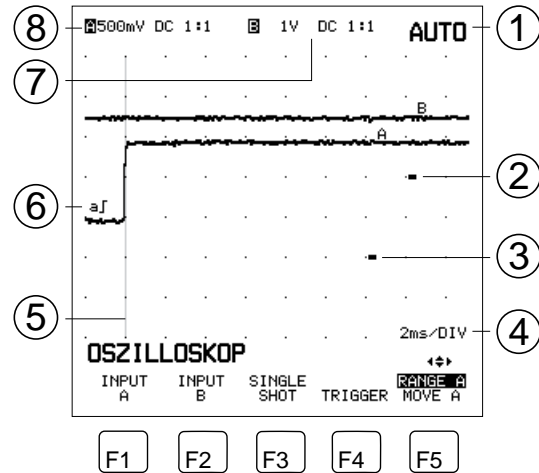


Bei der Oszilloskop-Funktion haben Sie die Auswahl zwischen Einkanal- und Zweikanalardarstellung. Bei **KOMPRESSION** handelt es sich um eine Kfz-Anwendung auf Basis der **OSZILLOSKOP**-Funktion. Dies ermöglicht Ihnen, die Verdichtung der jeweiligen Zylinder miteinander zu vergleichen.

9.2.1 Verwendung Einkanal- und Zweikanal-Oszilloskop

Benutzen Sie die Option **EINKANAL-OSZILLOSKOP**, um ein Signal zu messen. **INPUT B** ist dann ausgeschaltet. Benutzen Sie die Option **ZWEIKANAL-OSZILLOSKOP**, um zwei Signale parallel zu messen.

● Funktionstasten und Ergebnisanzeige



- 1 Die automatische Bereichswahl und Signalverfolgung ist eingeschaltet. Indem Sie die Taste \leftrightarrow drücken, schalten Sie die automatische Bereichswahl und Signalverfolgung ein oder aus. Sind diese Funktionen aktiv, so wird **AUTO** angezeigt; sind sie nicht aktiv, so wird **AUTO** ausgeblendet.
- 2 Nullpegel **INPUT B**.
- 3 Nullpegel **INPUT A**.
- 4 Bereich der Zeitbasis.
- 5 Nulllinie der Zeitbasis (Triggerereignis.)
- 6 Triggersymbol. Anzeige der Triggerquelle (**a** steht für INPUT A), der Triggerflanke (\lrcorner steht für negative oder Abfallflanke; \lrcorner steht für positive oder ansteigende Flanke) und des Triggerpegels (die vertikale Position des Symbols.)
- 7 Bereichseinstellung und Meßspitzen-Kennzeichnung von **INPUT B**. Wenn **INPUT B** ausgeschaltet ist, wird in diesem Schriftfeld **OFF (AUS)** angezeigt.
- 8 Bereichseinstellung und Meßspitzen-Kennzeichnung von **INPUT A**.

- F1** Taste zur Darstellung der Funktionstasten-Beschriftungen für die Steuerung von **INPUT A**.
- F2** Taste zur Darstellung der Funktionstasten-Beschriftungen für die Steuerung von **INPUT B**.
- F3** Drücken Sie diese Taste, um die Funktionstasten-Beschriftungen für die Steuerung einer Einzelaufnahme (**SINGLE SHOT**) darzustellen.
- F4** Drücken Sie diese Taste, um die Funktionstastenbeschriftungen für die Triggersteuerung darzustellen.
- F5** Drücken Sie diese Taste, um die Pfeiltasten für die Bereichswahl oder die Verlagerung des Signales an **INPUT A** zu benutzen.

9.2.2 Einfache Einstellung des MultiScope

Wenn Sie die **OSZILLOSKOP**-Funktion aktivieren, optimiert das MultiScope automatisch den vertikalen Bereich, die Zeitbasis und die Triggereinstellungen, und sorgt somit dafür, daß Sie auf der Anzeige eine stabile Darstellung erhalten.



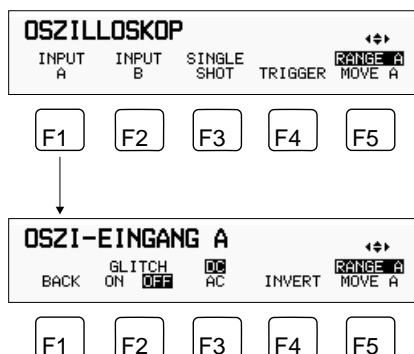
Wenn Sie eine der Pfeiltasten drücken, wird das MultiScope auf Handbetrieb der Bereiche (der Zeitbasis und der vertikalen Bereichswahl) sowie der Triggereinstellungen umgeschaltet.



Drücken Sie diese Taste, wenn Sie zwischen automatischem und manuellem Betrieb der Bereichswahl und der Triggereinstellungen umschalten möchten. Benutzen Sie diese Taste, falls Sie im manuellem Betrieb keine stabile Darstellung auf der Anzeige erhalten.

9.2.3 Steuerfunktionen für INPUT A

Wenn Sie **EINKANAL-** oder **ZWEIKANAL-OSZILLOSKOP** gewählt haben, können Sie die Funktionen von **INPUT A** folgendermaßen steuern:



- F1** Taste, über die Sie ins vorherige Menü zurückkehren.
- F2** Taste zum Ein- und Ausschalten der Impulserfassung.
- F3** Taste für die **DC-** oder **AC-**Kopplung von **INPUT A**.
- F4** Taste zum Invertieren des Signals an **INPUT A**.

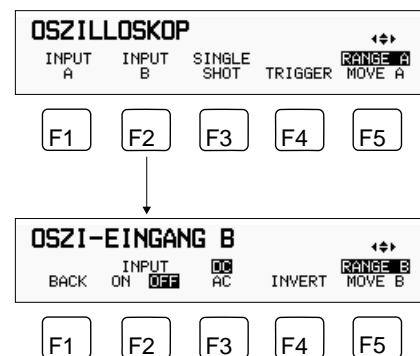
Die **GLITCH-** oder Impuls-Funktion ermöglicht Ihnen, solche Ereignisse wie Impulse zwischen zwei Abtastungen an **INPUT A** zu erfassen und auf der Anzeige darzustellen, die sonst nicht sichtbar sein würden. Wenn Sie die **GLITCH-** oder Impuls-Funktion aktivieren, wird **INPUT B** ausgeschaltet. Bei diesen Ereignissen kann es sich um Impulse oder um andere asynchrone Signalformen mit einer Dauer von 40 ns oder mehr handeln. Wurde die Funktion **ZWEIKANAL-OSZILLOSKOP** gewählt, so ist die **GLITCH-** oder Impulserfassung ausgeschaltet.

Über die DC-Kopplung können Sie sowohl den DC- als auch den AC-Anteil des Signals messen und auf der Anzeige darstellen. So können Sie zum Beispiel die Batteriespannung mit Oberwelligkeit messen und darstellen.

Bei AC-Kopplung wird der DC-Anteil des Signals blockiert und wird lediglich der AC-Anteil durchgelassen. Wenn Sie die Batteriespannung bei aktivierter AC-Kopplung messen, wird lediglich die Oberwellenspannung angezeigt.

9.2.4 Steuerfunktionen für INPUT B

Wenn Sie **EIN-** oder **ZWEIKANAL-OSZILLOSKOP** gewählt haben, können Sie die Funktionen von **INPUT B** folgendermaßen steuern:



- F1** Taste, über die Sie ins vorherige Menü zurückkehren.
- F2** Taste zum Ein- und Ausschalten von **INPUT B**.
- F3** Taste für die **AC-** oder **DC-**Kopplung von **INPUT B**.
- F4** Taste zum Invertieren des Signals an **INPUT B**.

Wenn Sie die **OSZILLOSKOP**-Funktion über die Menü-Option **EINKANAL-OSZILLOSKOP** aktiviert haben, ist **INPUT B** standardmäßig ausgeschaltet; Sie können **INPUT B** jedoch mit der **F2**-Taste einschalten.

Wenn **INPUT B** eingeschaltet ist, ist die **GLITCH-** oder Impulsfunktion ausgeschaltet.

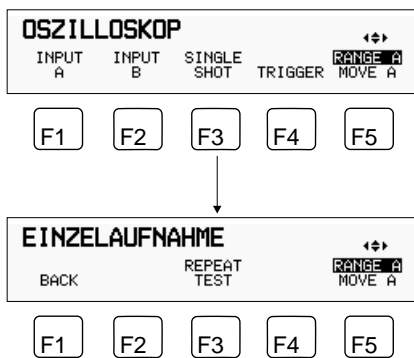
9.2.5 Die Einzelaufnahme-Funktion

Normalerweise werden die Messungen von der Oszilloskop-Funktion automatisch wiederholt, um Signalformen zu erfassen. Dies ist die Betriebsart für die wiederkehrende bzw. wiederholte Datenaufnahme.

Mit der Oszilloskop-Funktion können Sie jedoch auch Einzelaufnahmen vornehmen, um nur einmalig auftretende Ereignisse festzuhalten. Dies ist die Betriebsart Einzelaufnahme (**SINGLE SHOT**).

In der Betriebsart Einzelaufnahme, erfolgt bei der Triggerung nur eine einzige Datenerfassung. Mit **REPEAT TEST** (F3-Taste) wird die nächste Einzel-Datenerfassung gestartet.

Wenn Sie **EINKANAL-** oder **ZWEIKANAL-OSZILLOSKOP** gewählt haben, können Sie wie folgt Einzelmessungen durchführen.



F1 Taste zum Verlassen der Betriebsart Einzelaufnahme und Rückkehr zum vorherigen Menü.

F3 Taste zum Wiederholen der Einzelaufnahme.

9.2.6 Die Steuerfunktionen für die Triggerung

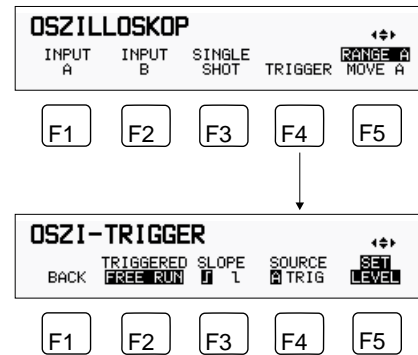
Bei **TRIGGER** handelt es sich um eine Reihe von Bedingungen, die vorgeben, ob und wann die Datenerfassungen gestartet wird. Zur Festlegung der Bedingungen für die Triggerung können Sie:

- **INPUT A, B**, oder **TRIGGER** als **TRIGGERQUELLEN**-Eingang wählen;
- die Datenerfassung auf **TRIGGERED** (getriggert) oder **FREE RUN** (Triggerfreilauf) einstellen;
- zwischen einer Triggerung auf einer positiven (ansteigenden) oder einer negativen (abfallenden) Signalfanke (**SLOPE**) wählen;
- den Triggerpegel (**LEVEL**) einstellen.

Wenn Sie die Oszilloskop-Funktion aktivieren, stellt die 'AUTO RANGE'-Funktion Ihres MultiScope die obigen Bedingungen automatisch so ein, daß Sie die bestmögliche Signalanzeige erhalten.

Wenn Sie den Triggerpegel ändern, wird die 'AUTO RANGE'-Funktion ganz ausgeschaltet, so daß der vertikale und der horizontale (Zeitbasis-) Bereich wie auch der Triggerpegel von Hand eingestellt werden müssen (sehen Sie auch Kapitel 9.2.2 **Einfache Einstellung des MultiScope**).

Wenn Sie **EINKANAL-** oder **ZWEIKANAL-OSZILLOSKOP** gewählt haben, können Sie wie folgt die Triggerfunktionen steuern:



F2 Drücken Sie diese Taste, um die Signalerfassung auf getriggert oder Triggerfreilauf einzustellen.

F3 Drücken Sie diese Taste, um die Triggerflanke zu wählen.

F4 Drücken Sie diese Taste, um die Triggerquelle zu wählen.

F5 Benutzen Sie die Pfeiltasten, um den Triggerpegel einzustellen.

9.2.7 Erfassung: TRIGGERED (getriggert) gegenüber FREE RUN (Triggerfreilauf)

Wenn Sie **FREE RUN** (Standardeinstellung) wählen, werden vom MultiScope ständig Daten erfaßt, was bedeutet, daß das MultiScope laufend die Signale an den Eingängen darstellt. Dies geschieht in der folgenden Art und Weise:

- bei Triggerung, wenn diese innerhalb von 100 ms nach der vorherigen Datenerfassung erfolgt, oder
- automatisch 100 ms nach der vorherigen Datenerfassung, wenn keine Triggerung erfolgt.

Wenn Sie **TRIGGERED** wählen, kann die Datenerfassung nur durch eine Triggerung ausgelöst werden.

● Triggerflanke

Wenn Sie **┌** wählen, erfolgt die Triggerung auf einer ansteigenden (positiven) Signalfanke..

Wenn Sie **└** wählen, erfolgt die Triggerung auf einer abfallenden (negativen) Signalfanke..

Beachten Sie, daß sich das Triggerpegelsymbol, wenn Sie diese Taste drücken, dementsprechend ändert.

● Triggerquelle

Wenn Sie **TRIGGER SOURCE A** (Triggerquelle Eingang A) (Standardeinstellung) wählen, wird die Datenerfassung gestartet, wenn das Signal an **INPUT A** die gewählten Triggerbedingungen erfüllt (**SLOPE/FLANKE, LEVEL/PEGEL**).

Wenn Sie **TRIGGER SOURCE B** (Triggerquelle Eingang B) wählen, gilt gleiches für **INPUT B** (in diesem Fall muß **INPUT B** eingeschaltet (ON/EIN) sein.)

Wenn Sie **TRIGGER SOURCE TRIG** (Triggerquelle Trigger-Eingang) wählen, gilt gleiches für das Signal am **TRIGGER**-Eingang

● Triggerpegel (SET LEVEL)

Mit dieser Funktion können Sie den Pegel einstellen, über den das Signal ansteigen bzw. unter den das Signal abfallen muß, um die Datenerfassungen zu starten (triggern).

Wenn Sie in der **Oszilloskop**-Betriebsart arbeiten und sich das Signal ändert, stellt die **AUTO RANGE**-Funktion normalerweise automatisch den bestmöglichen Triggerpegel ein und behält diesen bei.

I Wenn Sie den Triggerpegel ändern, wird der Triggerpegel nicht länger von der **AUTO RANGE**-Funktion eingestellt und angepaßt, sondern muß von Hand eingestellt werden. Darüber hinaus müssen dann auch die vertikale und die horizontale Ablenkung von Hand eingestellt werden.



Stellen Sie das Triggerpegelsymbol auf den gewünschten Pegel.



Wenn Sie TRIG als Triggerquelle gewählt haben, können Sie den Triggerpegel nur auf 2V oder 0,2V einstellen.

9.2.8 Kompressions Test

Dieser Test wird dazu benutzt, die Verdichtung der jeweiligen Zylinder während des Startvorgangs zu messen und die Ergebnisse miteinander zu vergleichen, ohne daß der Motor gestartet werden kann.

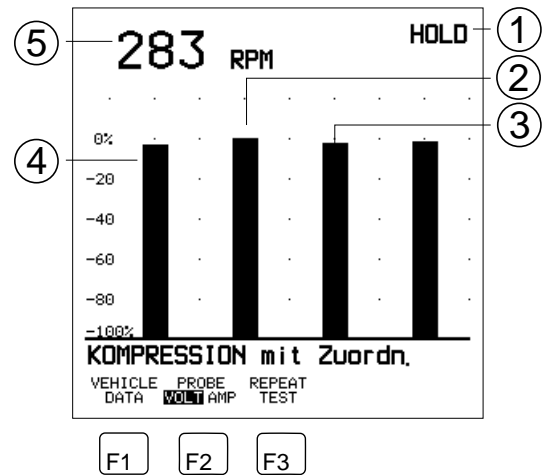
Das Prinzip dieses Tests beruht auf der Erfassung des Batteriespannungsabfalls oder der Stromstärkenänderung während des Startens.

Wenn Sie überprüfen möchten, ob sämtliche Zylinder den gleichen Verdichtungsgrad aufweisen, wählen Sie für **KOMPRESSION** die Menü-Option **OHNE ZUORDNUNG**. Die Verdichtungskurven auf der Anzeige geben keinen Aufschluß über die Nummern der Zylinder, da für diesen Test kein Synchronisierungssignal benutzt wurde. Um die jeweiligen Zylinder Nummern erkennen zu können, wählen Sie zur **KOMPRESSION** die Menü-Option **MIT ZUORDNUNG**. Die Synchronisierung erfolgt mit der Triggerzange am ersten Zylinder. Die Zylinder werden in Zündfolge angezeigt.

! Der Kompressionstest läßt sich nur an einem Kolbenmotor vornehmen. Dieser Vergleich läßt sich nicht an einem Kreis- kolbenmotor durchführen. Ebenfalls an Motoren mit ungerader Zündfolge könnte es sein, daß Sie die Ergebnisse nicht korrekt auslegen. Siehe auch die Anwendung des Kompressionstests in Kapitel 11.3.5.

● Funktionstasten und Ergebnisanzeigen

Die Zylinder werden in Zündfolge dargestellt.



1 WAIT

Diese Meldung erscheint, wenn Sie:

- den Test starten, während der Motor gestartet wird.
- die **F3**-Taste (**REPEAT TEST**) drücken, während der Motor gestartet wird.

BUSY

Diese Meldung wird zirka 6 Sekunden lang während des Startvorgangs angezeigt.

HOLD

Diese Meldung wird angezeigt, wenn der Test abgeschlossen wurde. Das Starten ist beendet.

2 Zylinder mit dem höchsten Verdichtungsgrad.

3 Zylinder mit dem niedrigsten Verdichtungsgrad.

4 Zylinder Nr. 1 für den Kompressionstest **mit Zuordnung**

5 Drehzahl während des Startens.



Taste zum Abruf des **FAHRZEUGDATEN**-Menüs.



Taste zur Verwendung der Stromzange oder einer abgeschirmten Meßleitung an **INPUT A**.



Taste zum Wiederholen des Tests.

Wenn die Meldung **WAIT** (Warten) nicht ausgeblendet wird, sind die Anschlüsse zu überprüfen. Überprüfen Sie auch, ob sich die Triggerzange nahe genug an der Zündkerze befindet.

Der Spitzenwert des Zylinders mit dem höchsten Verdichtungsgrad wird als 0%-Bezugswert angezeigt. Die Spitzenwerte der übrigen Zylinder werden im Verhältnis zu diesem 0%-Bezugswert angezeigt.

9.3 Verwenden der Multimeter-Funktionen



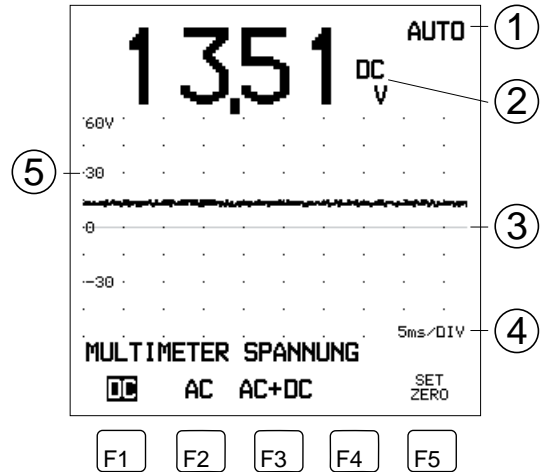
9.3.1 Anschlüsse herstellen

Für sämtliche **MULTIMETER**-Tests wird **INPUT A** benutzt. Welche Meßspitzen und Meßleitungen eingesetzt werden sollen, hängt vom jeweiligen Test ab. Wenn Sie einen **MULTIMETER**-Test wählen, werden vor dem Testdurchlauf auf der Anzeige Informationen zu den betreffenden Anschlüssen dargestellt. Diese Informationen zeigen Ihnen, welche Meßspitze oder Meßleitung benutzt werden soll und wo Sie sie anschließen sollen.

9.3.2 Spannungsmessung DC, AC

Benutzen Sie diese Menü-Option, um die **DC**- und **AC**-Spannung sowie die **AC+DC**-Spannung zu messen.

● Funktionstasten und Ergebnisanzeige



- 1 **AUTO** zeigt an, daß die automatische Bereichswahl eingeschaltet ist. Wenn Sie die Taste drücken, wird die automatische Bereichswahl ein- oder ausgeschaltet. Wenn Sie die Pfeiltasten zur Bereichsänderung benutzen, wird die automatische Bereichswahl ausgeschaltet und **AUTO** wird ausgeblendet.
 - 2 Dies ist der **DC**-, **AC**- oder **AC+DC**-Meßwert, je nachdem welche die aktive Funktion ist (**F1**, **F2** oder **F3**).
 - 3 Nulllinie der Spannung (Amplitude null).
 - 4 Zeitbasisbereich (horizontaler Bereich: Zeit je Teilbereich).
 - 5 Spannungsbereich (vertikaler Bereich: Spannung je Teilbereich).
- F1** Taste zum Messen der DC-Spannung, z.B. Batterie-Spannung
 - F2** Taste zum Messen von U eff. (AC).
 - F3** Taste zum Messen von U eff. AC + DC.
 - F5** Drücken Sie diese Taste, um den aktuellen Meßwert als Null-Bezugspunkt für künftige Differenz-Messungen zu benutzen.

9.3.3 Widerstandsmessung, Durchgangsprüfung und Diodentest

Benutzen Sie diese Menü-Option um den Widerstand, die Durchlaßspannung einer Diode und den Durchgang von Drähten und Anschlüssen zu messen.

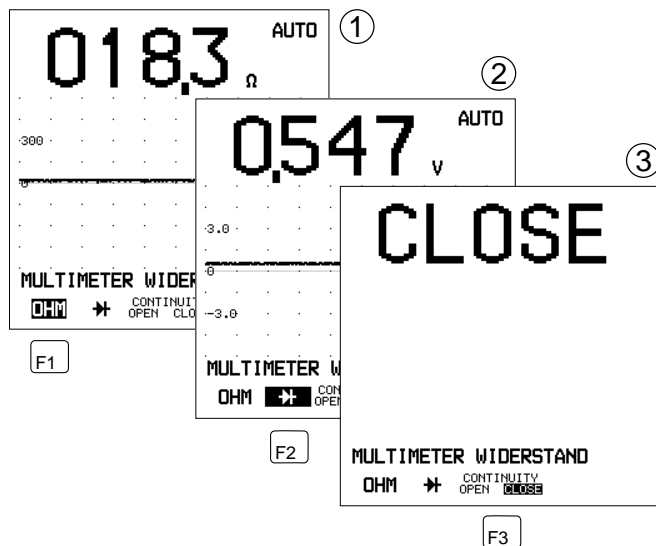
Der Test wird durchgeführt mit der abgeschirmten Meßleitung an **INPUT A**. Schließen Sie die Spitze der Meßleitung und die Masse der Meßleitung über das zu testende Bauelement (Widerstand, Draht, Diode, u.dgl.) an.

F1 Taste zum Messen des Widerstandes.

F2 Taste für den Diodentest.

F3 Drücken Sie diese Taste, um den Durchgang von Drähten und Anschlüssen zu prüfen. Wählen Sie **OPEN** (unterbrochen), so erzeugt das MultiScope einen Piepton, wenn der getestete Anschluß unterbrochen ist. Wählen Sie **CLOSE** (geschlossen), so erzeugt das Gerät einen Piepton, wenn der getestete Anschluß geschlossen ist.

● Funktionstasten und Ergebnisanzeigen



1 Dieser Schirm zeigt den gemessenen Widerstand in Ohm.

OL wird auf der Anzeige dargestellt, wenn der Widerstand außerhalb des MultiScope-Meßbereichs liegt. Dies erfolgt, wenn entweder der Widerstand des Sensors zu hoch oder aber der Sensoranschluß unterbrochen bzw. offen ist.

2 Dieser Schirm zeigt die Durchlaßspannung einer Diode. Das MultiScope leitet einen Strom geringer Stärke durch die Diode, um auf diese Weise die Spannung über dieses Bauelement zu messen. Je nach dem Diodentyp sollte diese Spannung zwischen 300 und 600 mV liegen. Bei einer Diode mit einem internen Kurzschluß wird ca. 0V angezeigt.

OL wird auf der Anzeige dargestellt, wenn die Diode defekt ist oder die Polarität verkehrt angeschlossen wurde.

Wenn Sie sich der richtigen Polarität der Diode nicht sicher sein sollten, können Sie eine Verpolung (einen Polaritätsumkehr) versuchen. Sollte anschließend auf der Anzeige immer noch **OL** eingeblendet sein, so muß die Diode defekt sein. Testen Sie die Diode auch in umgekehrter Richtung. Eine einwandfreie Diode soll **OL** anzeigen, wenn sie falsch herum angeschlossen ist.

3 Dieser Schirm zeigt wie folgt den Durchgang eines Anschlusses an:

OPEN Wenn der Anschluß offen oder unterbrochen ist.

CLOSE Wenn der Anschluß geschlossen oder überbrückt ist.

10. Verwenden der zusätzlichen Möglichkeiten

10.1 Fixieren, Drucken, Speichern und Aufrufen von Bildschirmen

FREEZE
SAVE
RECALL

Während ein Test läuft, können Sie jederzeit diese Taste drücken, um die auf der Anzeige dargestellten Meßwerte und Signalform zu fixieren. In der rechten oberen Ecke der Anzeige wird anschließend **HOLD** eingeblendet.

BACK
F1

Drücken Sie diese Taste, um die Aktualisierung der Anzeige wiederaufzunehmen.

PRINT
F4

Erstellt einen Ausdruck des betreffenden Bildschirms. Vergewissern Sie sich, daß die Einstellungen des MultiScope mit denen des angeschlossenen Druckers übereinstimmen.

SAVE SCREEN
F2

Legt den aktuellen Bildschirm am nächsten freien Speicherplatz ab.

Es erscheint eine Meldung auf der Anzeige, die erkennen läßt, an welchem Speicherplatz der Bildschirm abgelegt wird.

Das Schirmbild wurde in
Bildspeicher 2 abgelegt.
OK

Drücken Sie Taste **F1**.

Wenn sämtliche Speicherplätze belegt sind, erscheint eine Meldung, die Sie dazu auffordert, entweder einen Speicherplatz zu überschreiben (Taste **F1** drücken) oder die Speicherung zu annullieren (Taste **F2** drücken).

Zum Ablegen dieses Bildschirms
muß Speicher 1 überschrieben werden.
Speicher 1 überschreiben?
JA NEIN

Sie können ein gespeichertes Bild aus dem Speicher aufrufen, um es mit den aktuellen Testergebnissen zu vergleichen.

RECALL
F3

Stellt den Bildschirm auf der Anzeige dar, der zuletzt im Speicher abgelegt wurde.

Der Bildschirm aus Speicher 1
wird angezeigt.
OK

OK
F1

Drücken Sie diese Taste, um die Meldung von der Anzeige zu löschen.

SEARCH

F2 F3

Benutzen Sie diese Tasten, um den Zeiger des Bildschirmspeichers nach links (**F2**) oder nach rechts (**F3**) zu verschieben, damit das vorhergehende oder aber das nächste abgespeicherte Bild angezeigt wird. Der Zeiger läßt sich nur dann verschieben, wenn mehr als ein Bild im Speicher abgelegt wurde. Suchen Sie das betreffende Bild.

PRINT
F4

Drücken Sie diese Taste, wenn Sie das Bild ausdrucken möchten.

SELECT
F5

Drücken Sie diese Taste, um das angezeigte Bild auszuwählen. Das MultiScope aktiviert automatisch die für das aufgerufene Bild gültigen Einstellungen. Die Signalform bzw. Signalformen des aufgerufenen Bildschirms werden in Grau dargestellt, damit sich die jeweils aktuellen Signalformen deutlich von den aufgerufenen Signalformen abheben.

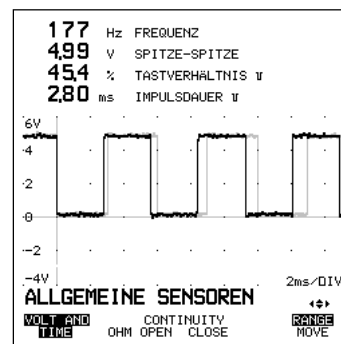


Bild 20, Gegenüberstellung eines aufgerufenen Bildschirms und eines aktiven Ergebnisses

10.2 Verwendung der Cursor

Ein Cursor ist eine vertikale Linie, die Sie auf eine dargestellte Signalform stellen und in horizontaler Richtung über diese Signalform bewegen können, um auf diese Weise an bestimmten Stellen der betreffenden Signalform Abtastwerte darzustellen. Diese Funktion steht nicht für alle Tests zur Verfügung. Benutzen Sie die Cursors wie folgt:



Drücken Sie diese Taste, um das Funktionstastennü aufzurufen. Sollten die Cursor für die aktuelle Messung nicht zur Verfügung stehen, so wird das MultiScope Sie mit einem Piepton darauf hinweisen. Anschließend erscheinen zwei Cursors (vertikale Linien) auf der Anzeige. Der linke Cursor ist **CURSOR 1** und der rechte **CURSOR 2**.

CURSORS
ON OFF



Drücken Sie diese Taste, um die CURSORS ein- oder auszuschalten.

CURSORS
1 2



Drücken Sie diese Taste, um den Cursor zu wählen, den Sie verschieben möchten (also 1 oder 2).



Benutzen Sie die Nach-links- und Nach-rechts-Pfeiltasten, um den Cursor zu bewegen.

Benutzen Sie die Nach-links- und Nach-rechts-Pfeiltasten, um den Cursor zu bewegen.

Im oberen Anzeigebereich wird ein rechteckiges Feld mit den Abtastwerten der jeweiligen Cursor-Positionen dargestellt (siehe Bild 22 und 24).

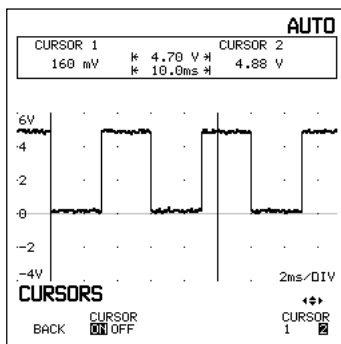


Bild 21, Cursor-Anzeige (1 Eingang)

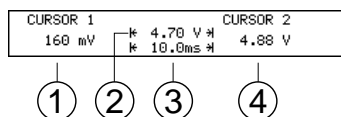


Bild 22, Cursor-Meßwerte für die Messung über einen Eingang

- 1 Abtastwert an der Position von **CURSOR 1**
- 2 Differenz zwischen den Abtastwerten an den Positionen von **CURSOR 1** und **CURSOR 2**
- 3 Zeitunterschied zwischen den Positionen von **CURSOR 1** und **CURSOR 2**
- 4 Abtastwert an der Position von **CURSOR 2**

Wenn Sie die Cursors im Zweikanalbetrieb (**ZWEIKANAL-OSZILLOSKOP**) benutzen, werden auf der Anzeige außerdem Cursor-Meßwerte für **INPUT B** dargestellt. Die Abtastwerte an den jeweiligen Cursorpositionen unterscheiden sich in keiner Weise von denen im Einkanalbetrieb (**EINKANAL-OSZILLOSKOP**) (siehe Bild 21 und 22).

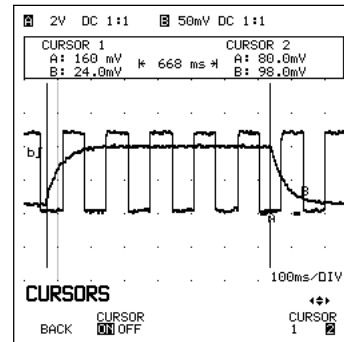


Bild 23, Cursor-Anzeige (2 Eingänge)

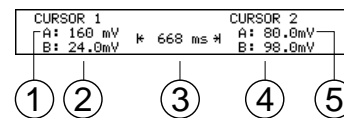


Bild 24, Cursor-Meßwerte für Messung über 2 Eingänge

- 1 Abtastwert an der Position von **CURSOR 1** auf der Signalform von **INPUT A**
- 2 Abtastwert an der Position von **CURSOR 1** auf der Signalform von **INPUT B**
- 3 Zeitunterschied zwischen den Positionen von **CURSOR 1** und **CURSOR 2**
- 4 Abtastwert an der Position von **CURSOR 2** auf der Signalform von **INPUT B**
- 5 Abtastwert an der Position von **CURSOR 2** auf der Signalform von **INPUT A**

10.3 Verwendung der Filterfunktion

Mit dieser Funktion können Sie ein Filter einschalten, das das Rauschen aus der Signalform auf der Anzeige entfernt und außerdem für ruhigere Meßwerte sorgt.

Benutzen Sie diese Funktion, wenn die dargestellte Signalform übermäßiges Rauschen aufweist oder wenn die Meßwerte derart instabil sind, daß Sie die Ergebnisse nur schwer analysieren können.

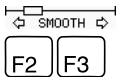
! Die Filterfunktion sorgt außerdem dafür, daß die etwaigen Spitzen in der Signalform beseitigt werden, die sonst auf der Anzeige dargestellt werden würden (siehe Bild 25). Die Filterfunktion kann nicht für Zündungs-Funktionen verwendet werden.

ii Versuchen Sie immer, die Rauscheinstrahlung durch eine ordnungsgemäße Erdung und die Verwendung von abgeschirmten Meßleitungen zu minimieren.



Ruft das Funktionstastenmenü für die Steuerung der Filterfunktion.

Jeder Kfz-Test hat seine eigene Standardeinstellung (**NORMAL**) für die Filterfunktion.



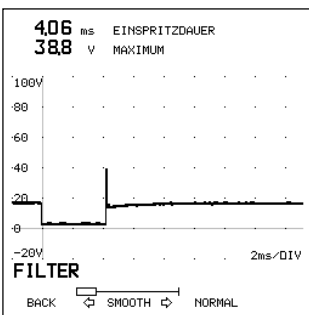
Benutzen Sie die **F2**-Taste um die Filterung herabzusetzen. Wenn Sie die Filterung auf minimal einstellen, schaltet das MultiScope automatisch die Funktion der Störimpulserfassung ein, damit jegliche Störimpulse (Störspitzen) des Signals angezeigt werden (gilt nicht für die **MULTIMETER**-Funktionen).

Drücken Sie die **F3**-Taste, um die Filterung zu steigern. (Sehen Sie dazu die nachfolgende Abbildung.)

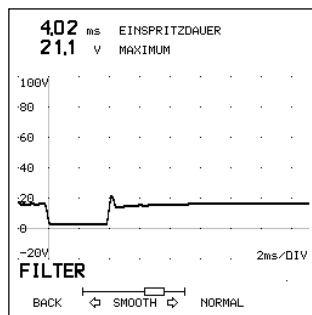
Normal



Drücken Sie diese Taste, wenn Sie für den aktuellen Test die normale Einstellung für die Filterung (Standardeinstellung) zurückzustellen.



Signalform bei ausgeschaltetem Filter



Signalform bei eingeschaltetem Filter

Bild 25, Anzeige eines Signals bei eingeschaltetem bzw. ausgeschaltetem Filter

11. Kfz-Anwendungen

Dieses Kapitel enthält Meßanwendungen für das portable MultiScope.

Die Anwendungen sind in folgende vier Gruppen auf gegliedert:

- Sensoren Messungen an Sensoren.
- Gemischaufbereitung Messungen an Komponenten, die in der Gemischaufbereitungsanlage des Fahrzeugs eingesetzt werden.
- Zündung Messungen an Komponenten, die in Verbindung mit der Zündanlage des Fahrzeugs zum Einsatz kommen.
- Elektrische Anlage Messungen an Komponenten, die in der elektrischen Anlage des Fahrzeugs verwendet werden.

! In diesem Kapitel wird eine große Anzahl typischer Kfz-Tests erörtert. Diese Tests zielen eigens darauf ab, Sie mit dem Umgang des portablen MultiScope vertraut zu machen. Diese Tests können **IN KEINER WEISE** diejenigen Testverfahren **ERSETZEN**, die für bestimmte Fahrzeuge gelten. Ziehen Sie aus diesem Grunde bitte das vom Hersteller Ihres Fahrzeugs veröffentlichte Wartungs-Handbuch zu Rate, und informieren Sie sich dort über die einschlägigen Testverfahren.

I Bei den in diesem Kapitel enthaltenen Anwendungsbeispielen handelt es sich um praxisübliche Anwendungen mit typischen Kenndaten. Manche Fahrzeughersteller benutzen Systeme mit abweichenden Kenndaten, die andere Prüfmethoden als die in diesem Kapitel **Anwendungen** dargestellten Verfahren erfordern.

11.1 Sensoren

11.1.1 Absolutladedruck

Der Absolutladedruck-Sensor erzeugt ein elektrisches Signal, das der elektronischen Steuereinheit zugeleitet wird; dieses Signal entspricht der Motorbelastung. Diese Daten, in der Gestalt eines frequenzmodulierten Rechtecksignals oder Spannungspegels (je nach dem Fahrzeughersteller), werden vom Computer zur Änderung des Kraftstoffgemischs und anderer Ausgangsdaten benutzt.

Ein hoher Druck liegt vor, wenn der Motor stark beansprucht wird und ein geringer Druck (hohes Ansaugvakuum) liegt vor, wenn der Motor nur begrenzt beansprucht wird. Ein funktionsuntüchtiger Absolutladedruck-Sensor kann das Luft-Kraftstoff-Verhältnis während der Motorbeschleunigung und -abbremung beeinflussen. Er hat die gleiche Grundfunktion wie ein Leistungsventil in einem Vergaser. Unter Umständen kann er auch den Zündzeitpunkt und andere Ausgangsdaten des Computers einigermaßen beeinflussen.






● Meßbedingungen für den Absolutladedrucksensor-Test

- Schlüsselschalter EIN, Motor AUS und ein Vakuum am Vakuumeingang des Sensors durch eine Vakuumsimulation mit Hilfe einer Handpumpe.


oder


- Den Motor ANLASSEN und das Signal im Leerlauf betrachten, während Sie die Drehzahl erhöhen.

● Tastenfolge auf dem MultiScope zum Testen eines digitalen Absolutdruck-Sensors

1.   **FAHRZEUGSENSOREN** 
2.  **ALLGEMEINE SENSOREN** 

3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 26 dargelegt wird.

4.  Startet den Test am digitalen Absolutladedruck-Sensor.

5.  Benutzen Sie erforderlichenfalls die Pfeiltasten für die Bereichswahl.
Die Testergebnisse lassen sich aufzeichnen über die Menü-Option **SCHNAPPSCHUSS-BEREICHE**.

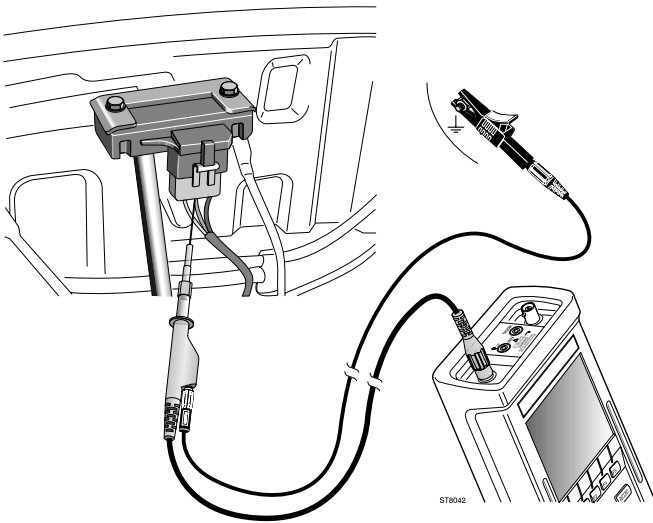


Bild 26, Testen eines Absolutladedruck-Sensors

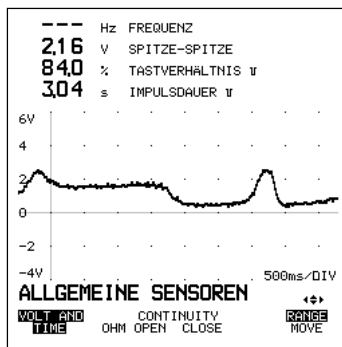
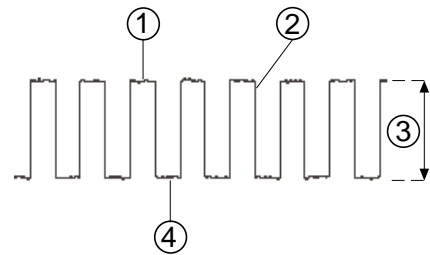


Bild 27, Ergebnisanzeige eines Tests an einem Absolutladedruck-Sensors

SCHNAPPSCHUSS-BEREICHE ist eine Funktion, um das Signal über die Zeit zu betrachten. Diese Funktion gibt Ihnen Zeit, den Sensor während des Aufzeichnungsvorgangs zu aktivieren und anschließend die Aufzeichnung abubrechen, um das Ergebnis darzustellen. Sehen Sie das Beispiel für Lambda-Sonde in Kapitel 11.1.2.

● Digitaler Absolutladedruck-Sensor (MAP)



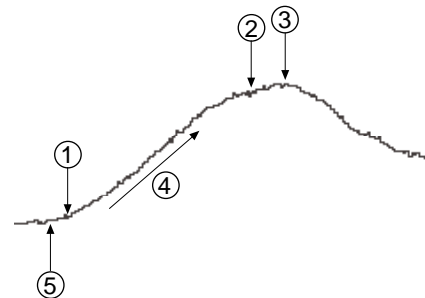
- 1 Die oberen Horizontallinien müssen den Bezugsspannungswert erreichen.
- 2 Spannungsübergänge müssen geradlinig und vertikal verlaufen.
- 3 **Spitze-Spitze**-Spannungswerte müssen der Bezugsspannung gleichkommen.
- 4 Die unteren Horizontallinien müssen fast die Masse erreichen.

Der Spannungsabfall zur Masse darf einen Wert von 400 mV nicht überschreiten.

Bei einem Spannungsabfall über 400 mV sollten Sie den Sensor oder das elektronische Steuergerät auf eine schlechte Erdung hin überprüfen.

Die Signalfrequenz steigt bei einer sich öffnenden Drosselklappe (das Vakuum verringert sich). Die Frequenz verringert sich, wenn die Drosselklappe sich schließt..

● Analoger Absolutladedruck-Sensor (MAP)



- 1 Geringe Motorbelastung
- 2 Hohe Motorbelastung
- 3 Ein hoher Spannungspegel deutet auf einen hohen Saugrohrdruck (geringes Vakuum).
- 4 Der Absolutladedruck steigt (das Vakuum verringert sich) wenn die Drosselklappe sich öffnet.
- 5 Ein niedriger Spannungspegel deutet auf einen niedrigen Saugrohrdruck (hohes Vakuum)

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

11.1.2 Lambda-Sonde (Sauerstoff) (O₂) - Zirkon- und Titandioxid

Eine Lambda-Sonde erzeugt eine Ausgangsspannung, die dem Sauerstoffanteil des Abgasstroms entspricht. Die Ausgangsspannung wird vom Steuergerät verwendet, um die dem Motor zugeführte Kraftstoffmenge zu regeln.

Die Lambda-Sonde vom Typ Zirkondioxid arbeitet als Batterie und erzeugt entweder eine hohe Ausgangsspannung (aufgrund eines fetten Gemisches) oder eine niedrige Ausgangsspannung (mageres Gemisch).

Der Titandioxid-Sensor, der für manche Fahrzeugtypen benutzt wird, ändert den Widerstand, je nachdem sich der Sauerstoffgehalt des Abgases ändert. Auf diese Weise wird entweder eine niedrige Ausgangsspannung (aufgrund eines fetten Gemisches) oder eine hohe Ausgangsspannung (aufgrund eines mageren Gemisches) erzeugt.

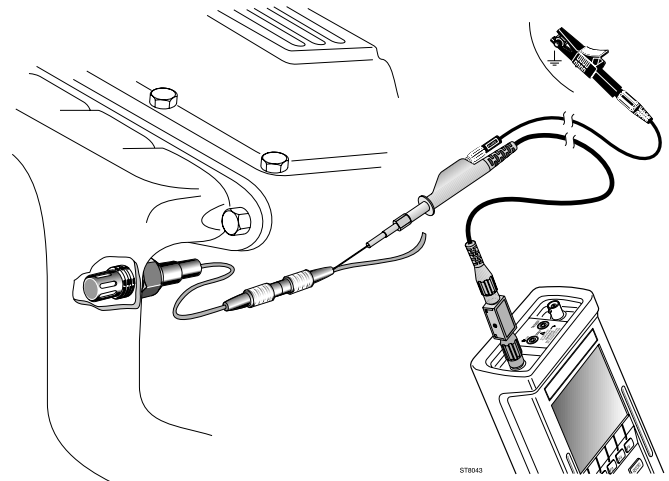


Bild 28, Testen einer Lambda-Sonde

● Meßbedingungen für den Lambda-Sonden-Test

- Starten Sie den Motor und lassen Sie ihn laufen, bis die Lambda-Sonde auf mindestens 315 °C (600 °F) aufgeheizt ist (bei geschlossenem Regelkreis). Verwenden Sie Kurzschlußleitungen (Jumper) oder flexible Pinadapter, um den Anschluß an den Steckverbinder des Sensors herzustellen.
- Lassen Sie den Motor im Leerlauf drehen, während Sie die Motordrehzahl erhöhen.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1. **MENU** **FAHRZEUGSENSOREN** **SELECT** **F5**
2. **LAMBDA-SONDE** **SELECT** **F5**
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion Anschlußhilfe und in Bild 26 dargelegt wird.
4. **OK** **F1** Startet den Test an der Lambda-Sonde.

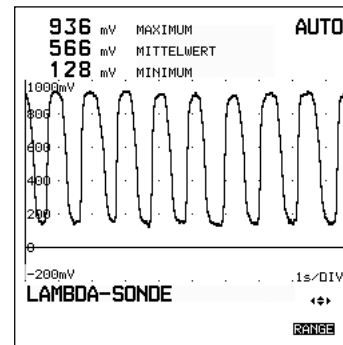
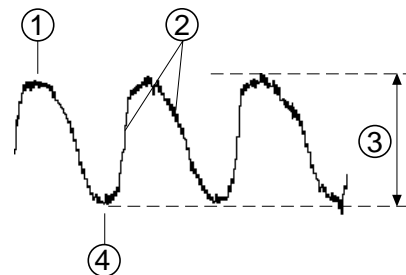


Bild 29, Ergebnisanzeige eines Tests an einer Lambda-Sonde

● Lambda-Sonde aus Zirkonium



- 1 Die maximalen Spitzenspannungswerte müssen bei 800 mV oder höher liegen.
- 2 Anstiegs- und Abfallzeiten werden durch Alterung und Sättigung des Sensors größer.
- 3 Die Spitze-Spitze-Spannungswerte müssen bei 600 mV oder höher liegen, mit einem Durchschnittswert von 450 mV.
- 4 Die minimalen Spitzenspannungswerte müssen bei 200 mV oder geringer liegen..

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

● Lambda-Sonden-Test über die Funktion **MESSWERTAUFGZEICHNUNG**

Die Funktion **MESSWERTAUFGZEICHNUNG** ermöglicht Ihnen, die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Spannung über die Zeit aufzuzeichnen. Dies ist besonders hilfreich beim Verfolgen der Signale eines beschichteten Sensors oder eines Sensors mit unterbrochenem Masseanschluß am Auspuffkrümmer.

● Tastenfolge auf dem MultiScope für einen Lambda-Sonden-Test über die Funktion **MESSWERTAUFGZEICHNUNG**

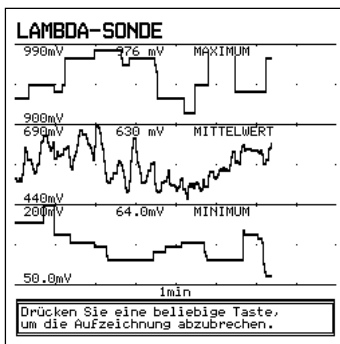
1. Startet den Test an der **LAMBDA-SONDE** wie im Vorstehenden beschrieben.

2. **RECORD** Drücken Sie diese Taste, um das Menü **AUFZEICHNUNG** aufzurufen.



Sollten im Speicher noch irgendwelche Daten vorhanden sein, die gelöscht werden können, fahren Sie fort mit Schritt 3, um die Aufzeichnung zu starten.

3. **F1** Drücken Sie diese Taste, um die Aufzeichnung zu starten.



4. Drücken Sie eine beliebige Taste, um die Aufzeichnung abzubrechen.

5. **←s ns→** Mit den Pfeiltasten den Cursor an die gewünschte Stelle bewegen, um den Maximal-, Mittel- und Minimalwert an dieser Stelle abzulesen. Sie können das MultiScope ausschalten und diese Aufzeichnung später über die Funktion **AUFZEICHNUNG - GESPEICHERTE MESSUNG ANZEIGEN** ablesen. (Sehen Sie Kapitel 10 für weitere Informationen.)

● Lambda-Sonden-Test über die Funktion **SCHNAPPSCHUSS-BEREICHE**

Bei der Funktion **SCHNAPPSCHUSS-BEREICHE** handelt es sich um eine Aufzeichnung über eine Endlosschleife, die Ihnen ermöglicht, mehr als 21 Minuten des Lambda-Sondentests aufzuzeichnen. Die Lambda-Sonde ist besonders hilfreich bei Analysen am Abgassystem des Fahrzeugs, wodurch sich eine Diagnose an der Kraftstoff- und der Zündanlage durchführen läßt.

● Tastenfolge für einen Lambda-Sonden-Test mit **SCHNAPPSCHUSS-FUNKTION**

1. Starten Sie den Lambda-Sonden-test wie im Vorstehenden beschrieben.

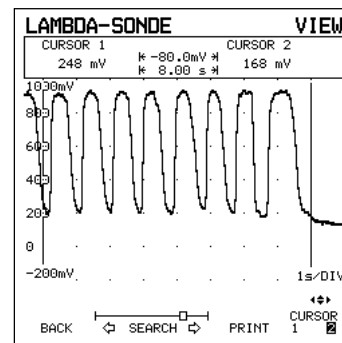
2. **RECORD** Drücken Sie diese Taste, um das Menü **AUFZEICHNUNG** auf der Anzeige darzustellen.



Wenn es noch Meßaufzeichnungen im Speicher gibt, die gelöscht werden können, führen Sie Schritt 3 durch zum Starten der Aufzeichnung.

3. **F1** Drücken Sie diese Taste, um die Aufzeichnung zu starten.

4. Drücken Sie eine beliebige Taste, um die Aufzeichnung zu unterbrechen.



i Im **RECORD**-Mode gespeicherte Bilder werden im Bildschirm oben rechts mit **VIEW** gekennzeichnet.

5. **F2** Drücken Sie diese Taste, um rückwärts durch die Aufzeichnung zu blättern.

F3 Drücken Sie diese Taste, um vorwärts durch die Aufzeichnung zu blättern.

Sie können das MultiScope ausschalten und diese Aufzeichnung später über die Funktion **AUFZEICHNEN - GESPEICHERTE MESSUNG ANZEIGEN** ablesen. (Sehen Sie Kapitel 10 für weitere Informationen.)

11.1.3 Zwei-Lambda-Sonden







Beide Lambda-Sonden erzeugen eine Ausgangsspannung, die dem Sauerstoffanteil des Abgasstroms entspricht. Dabei sitzt eine Lambda-Sonde vor und eine nach dem Katalysator. Das Sensorsignal vor dem Katalysator wird verwendet, um die dem Motorzugeführte Kraftstoffmenge zu regeln. Das Sensorsignal nach dem Katalysator wird vom Kfz-Steuergerät verwendet, um die Effektivität des Katalysators zu prüfen. Die Signalamplitude des Sensors nach dem Katalysator wird mit Alterung des Katalysators größer. Die Amplitudendifferenz der Sensorsignale ist eine Meßgröße für die Fähigkeit des Katalysators, Sauerstoff für die Umwandlung von schädlichen Abgasen zu speichern.

Für diese Messung benötigen Sie zwei blaue Filteradapter. Der zweite Filteradapter ist Sonderzubehör und muß separat bestellt werden.

● Meßbedingungen für den Lambda-Sonden-Test

– Starten Sie den Motor und lassen Sie ihn laufen, bis die Lambda-Sonde auf mindestens 315 °C (600 °F) aufgeheizt ist (bei geschlossenem Regelkreis). Verwenden Sie Kurzschlußleitungen (Jumper) oder flexible Pinadapter, um den Anschluß an den Steckverbinder des Sensors herzustellen.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **FAHRZEUGSENSOREN** 
2.  **ZWEI-LAMBDA-SONDEN** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion Anschlußhilfe und in Bild 30 dargelegt wird.
4.  Startet den Test an der Lambda-Sonde.

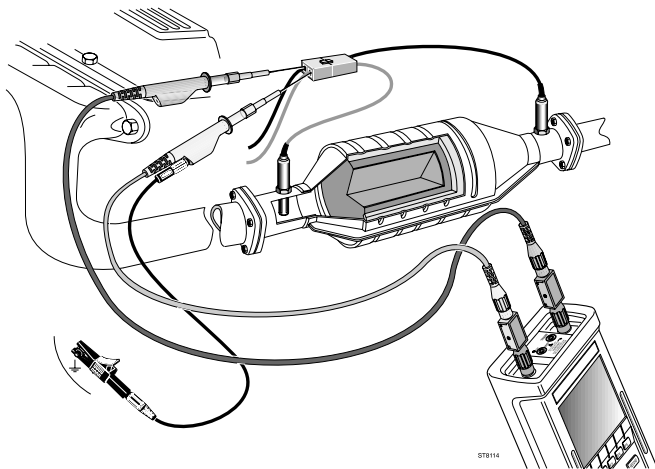


Bild 30, Test von zwei Lambda-Sonden

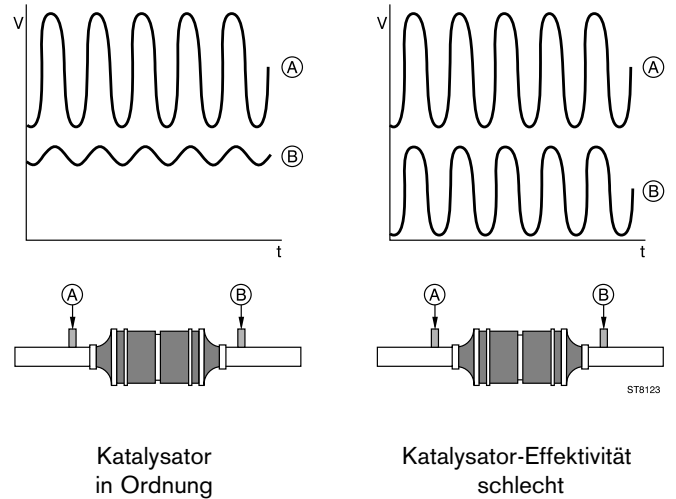


Bild 31, Beispiel eines gut und schlecht arbeitenden Katalysators

11.1.4 Temperatüföhler

● KÜhlmittel-Temperaturföhler und Ansaugluft-Temperaturföhler

Bei den meisten Temperaturföhlern handelt es sich um sogenannte Heißeiter oder NTC-Widerstände (NTC = **N**egative **T**emperature **C**oefficient); dies sind aus einem Halbleitermaterial gefertigte Widerstände. Temperaturänderungen bewirken Änderungen des elektrischen Widerstands. Der Widerstand des Heißeiters / NTC-Widerstands wird geringer, wenn die Temperatur ansteigt, und der Widerstand wird größer, wenn die Temperatur sinkt.

● Meßbedingungen für den Temperaturföhler-test

- Schlüsselschalter EIN, Motor AUS. Bei geschlossener Steckverbindung die Ausgangsspannung des Sensors messen (Motor KALT). ...oder
- Den Motor anlassen und die Spannungsabsenkung (NTC) prüfen, während der Motor warmläuft.
- Dieser gleiche Testvorgang ist möglich, während der Widerstandswert des Sensors geprüft wird. Der Sensor muß in diesem Fall abgetrennt sein.

● Tastenfolge auf dem MultiScope für den Temperaturföhler-test

1. MENU ↑
mV
↓ FAHRZEUGSENSOREN SELECT
F5
2. ↑
mV
↓ TEMPERATURFÖHLER SELECT
F5

3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion 'Anschlußhilfe' und in Bild 32 dargelegt wird.

4. OK
F1 Starten Sie anschließend den Temperaturföhler-test.

oder

F2 Sie sollten den Sensor abtrennen, bevor Sie zur Messung des Sensorwiderstands die Taste **F2** drücken.

Benutzen Sie den als Sonderzubehör erhältlichen Temperaturföhler, um die tatsächliche KÜhlmittel- oder Ansauglufttemperatur zu messen.

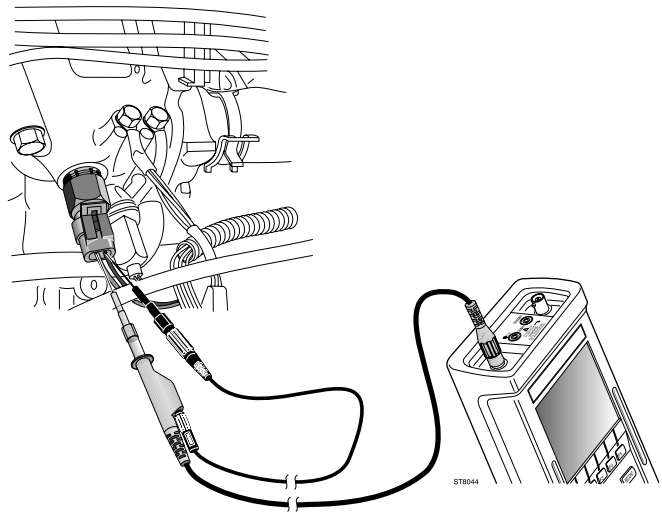


Bild 32, Testen eines Temperaturföhlers

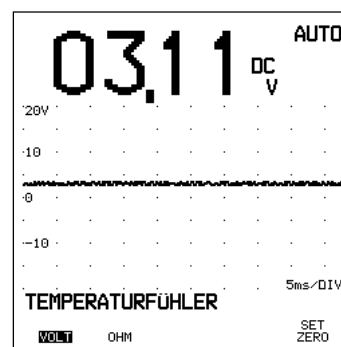
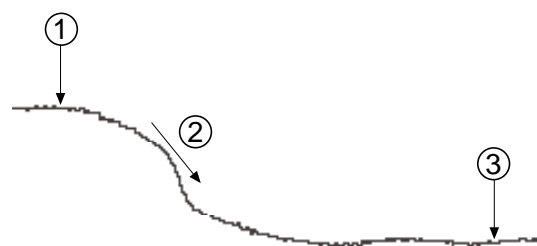


Bild 33, Ergebnisanzeige eines Tests an einem Temperaturföhler

● KÜhlmittel- und Ansaugluft-Temperaturföhler-Heißeiter



- 1 Temperatur HEISS
- 2 Durch die Temperaturabnahme steigt der Widerstand
- 3 Temperatur KALT

Als Temperaturföhler werden meistens Heißeiter verwendet.

Die Meßergebnisse von Temperaturföhler werden meistens über einen längeren Zeitraum aufgezeichnet.

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

11.1.5 Drosselklappen-Sensor - Potentiometer und geschaltet

Drosselklappen-Sensoren bilden eine bekannte Störquelle in den heutigen Fahrzeugsystemen. Ein Drosselklappen-Sensor übermittelt dem Steuergerät, wie weit die Drosselklappe geöffnet ist, ob sie ganz geöffnet oder geschlossen ist und mit welcher Geschwindigkeit dieses Öffnen oder Schließen vor sich geht. Ändert sich der Widerstand des Drosselklappen-Sensors, so ändert sich auch das Spannungssignal, das in das Steuergerät zurückgeführt wird.

● Potentiometer-Sensor

Potentiometer-Sensoren liefern ein Gleichspannungssignal, das sich beim Drehen der Potentiometerwelle ändert. Ein Drosselklappen-Sensor ist ein mit der Drosselklappenwelle verbundener, veränderbarer Widerstand. Die Gleichspannungsänderung wird als Eingangsgröße für das elektronische Steuergerät benutzt.

● Geschalteter Sensortyp

Manche Fahrzeughersteller benutzen Schalter, um die Stellung der Drosselklappe zu ermitteln. Das Signal, das die elektronische Steuereinheit von einem solchen Schalter empfängt, gibt der elektronischen Steuereinheit an, ob sie die Leerlaufdrehzahl regeln (geschlossener Schalter, geschlossene Drosselklappe) oder aber nicht regeln soll (geöffneter Schalter). Ein weiterer Schalter teilt der elektronischen Steuereinheit mit, daß die Drosselklappe voll geöffnet ist.

Der Drosselklappen-Sensor ist auf der Drosselklappenwelle angeordnet und ist mit zwei beweglichen Kontakten ausgestattet, die sich über die gleiche Achse wie die Drosselklappe gesteuert werden. Ein Kontakt wird für den Öffnungswinkel der Drosselklappe benutzt und der andere für das Signal, das die geschlossene Drosselklappenstellung anzeigt. Vergewissern Sie sich, daß zur Ermittlung eines funktionsuntüchtigen Sensors die richtigen Meßpunkte ausgewählt werden.







● Gleichspannungsmessung am Drosselklappen-Sensor

Hierbei handelt es sich um eine Prüfung (ohne daß irgendein Bauelement ausgeschaltet oder abgetrennt wird) am Drosselklappen-Sensor, bei der die gelieferte Gleichspannung gemessen wird.

● Meßbedingungen für die Spannungsmessung am Drosselklappen-Sensor

- Schlüsselschalter EIN, Motor AUS. Die Drosselklappe vollständig öffnen und anschließend wieder schließen, oder umgekehrt.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **FAHRZEUGSENSOREN** 
2.  **POTENTIOMETER TEST** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion 'Hilfe Sensoranschluß' und in Bild 33 dargelegt wird.
4.  Startet den Potentiometertest.

Um die in Bild 34 dargestellte Signalform (Sensor - Potentiometer) oder die in Bild 35 dargestellte Signalform (Sensor Schalter) zu erhalten, verändern Sie die Potentiometerwelle von ganz geschlossen auf voll geöffnet und anschließend wieder auf ganz geschlossen.

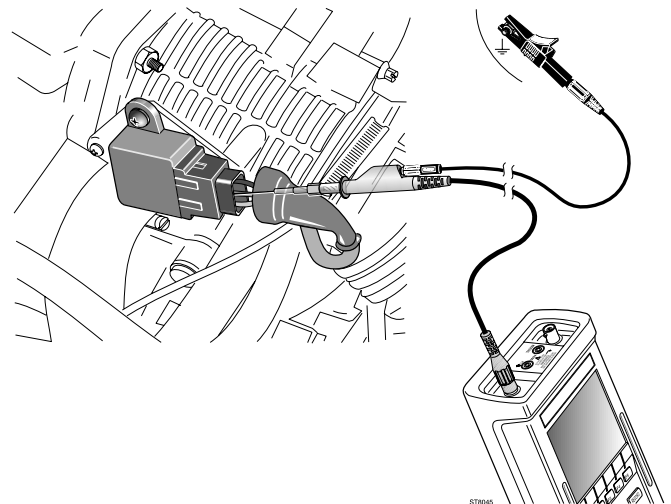


Bild 34, Testen eines Drosselklappen-Sensors

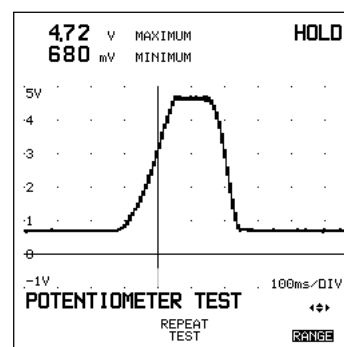


Bild 35, Ergebnisanzeige einer Spannungsmessung an einem Drosselklappen-Sensor-Potentiometer

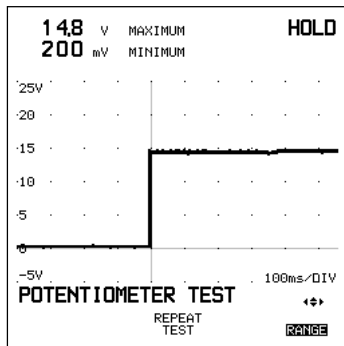
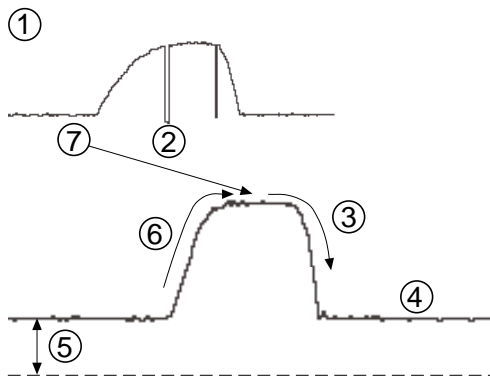


Bild 36, Ergebnisanzeige einer Spannungsmessung an einem Drosselklappen-Sensor-Schalter

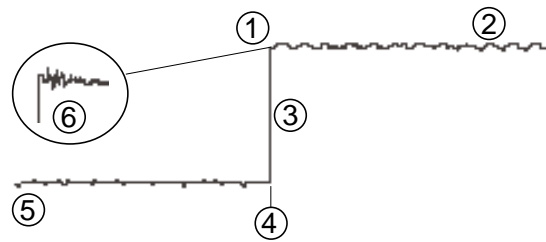
● Drosselklappen-Sensor (Potentiometer)



- 1 Mangelhaftes Bild eines Drosselklappen-Sensors.
- 2 Nach unten gerichtete Spannungsspitzen deuten auf einen Erdschluß oder auf Unterbrechungen in der Potentiometerkohle hin..
- 3 Eine Spannungsabnahme bedeutet Abmagerung (Drosselklappe schließt sich)
- 4 Mindestspannung bedeutet geschlossene Drosselklappe.
- 5 Gleichspannungsanteil bedeutet Zündung ein und Drosselklappe geschlossen.
- 6 Ein Spannungsanstieg bedeutet Anreicherung
- 7 Spitzenspannung deutet auf eine weit geöffnete Drosselklappe.

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

● Drosselklappen-Sensor (Schaltertyp)



- 1 Drosselklappe in nichtgeschlossener (nicht unbedingt weit geöffneter) Stellung.
- 2 Bezugsspannung.
- 3 Übergänge müssen geradlinig und vertikal sein.
- 4 Sich öffnende Drosselklappe und Spannungsübergang.
- 5 Geschlossene Drosselklappe
- 6 Nachschwingen kann auf Kontaktverschleiß oder auf gelockerte Rückzugfedern der Drosselklappe deuten.

Um gute Testergebnisse zu erzielen, sollten Sie den gestesteten Sensortyp überprüfen.

Zum Anzeigen der geschlossenen oder weit geöffneten Drosselklappe werden oft Schalter benutzt.

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

11.1.6 Kurbelwellen-/Nockenwellenstellung

● Halleffekt-, Magnet- und optische Sensoren

Magnetsensoren (variabler magnetischer Widerstand) erfordern keine separate Stromversorgung. Signalspannungen werden induziert, wenn der Zahn einer Zahnschreibe das Magnetfeld des Sensors durchläuft. Die Zahnscheibe besteht aus Stahl mit geringem magnetischem Widerstand.

Magnetsensoren sind zum Beispiel OT-Geber, ABS-Sensoren und Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensoren. Die Ausgangsspannung und die Frequenz variieren je nach der Geschwindigkeit des Fahrzeugs.

In einem **Halleffekt-Sensor** fließt Strom, wenn sich in der Nähe eines sich verändernden Magnetfeldes befindet. Diese Schwankungen des Magnetfeldes können durch das Drehen einer Kurbelwelle oder durch die Rotation einer Verteilerwelle verursacht werden.

Halleffekt-Sensoren werden für OT-Geber und Zündverteiler benutzt. Die Amplitude der Ausgangsspannung ist konstant, die Frequenz ändert sich mit der Drehzahl.

Optische Sensoren benutzen eine Drehscheibe, die das Lichtsignal zwischen LED und dem Empfänger unterbrechen. Kleine Öffnungen, oder Schlitze, in der Drehscheibe lassen Lichtwellen von den Leuchtdioden durch, die die optischen Empfänger erkennen. Jedesmal, wenn sich ein Schlitz in einer Linie zu den jeweiligen Leuchtdioden und optischen Empfängern befindet, erzeugt und überträgt der Aufnehmer einen Impuls.







Die sich ergebenden Spannungsschwankungen können anschließend als Bezugssignal für andere Systeme verwendet werden. Die Amplitude der Ausgangsspannung ist konstant, die Frequenz ändert sich mit der Drehzahl.

Der Zündverteiler wird häufig durch einen Nockensensor ersetzt. Dieser Sensor führt dem Steuergerät elektrische Impulse zu und liefert Daten zu der Nockenwellen- und Klappenstellung.

● Meßbedingungen

- Überprüfen Sie, ob ein Signal ansteht. Wenn ein Signal anstehen sollte, ist die Ursache des Problems anderweitig zu suchen. Sollte kein Signal anstehen, so überprüfen Sie, ob irgendein Sensor funktionsuntüchtig ist oder ob die Störung von einem Verdrahtungsfehler verursacht wird.
- Wenn Sie einen Zustand untersuchen, aufgrund dessen es nicht möglich ist, den Motor anzulassen (eine sogenannte NO START CONDITION), schließen Sie das MultiScope, wie unter **Hilfe Sensoranschluß** beschrieben, an und starten den Motor.
- Wenn der Motor läuft, schließen Sie das MultiScope, wie unter **Hilfe Sensoranschluß** beschrieben, an und starten den Motor. Führen Sie den Test im Leerlauf und im erhöhten Leerlauf durch.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **FAHRZEUGSENSOREN** 
2.  **ALLGEMEINE SENSOREN** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 37 dargelegt wird.
4.  Startet den Test am OT-Geber.

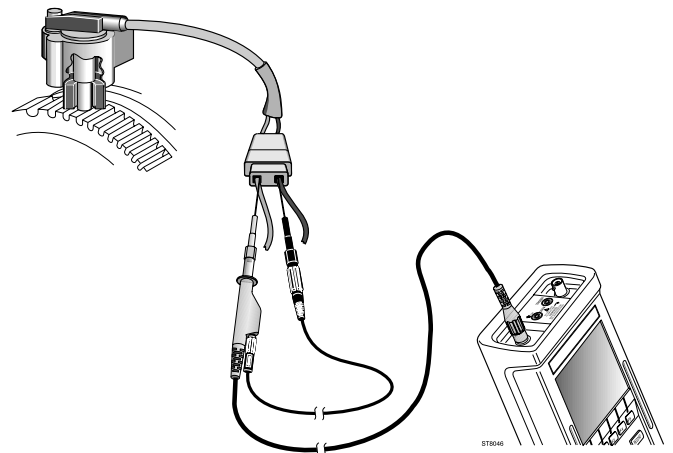


Bild 37, Testen eines magnetischen OT-Gebers

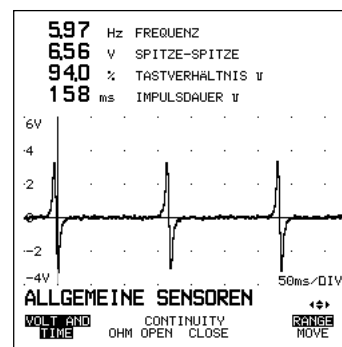
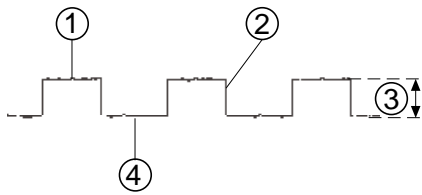


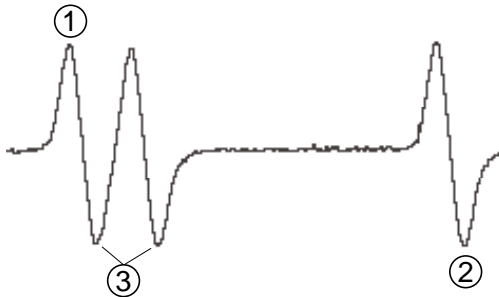
Bild 38, Ergebnisanzeige eines Tests an einem magnetischen OT-Geber

● Signal Halleffekt Sensor



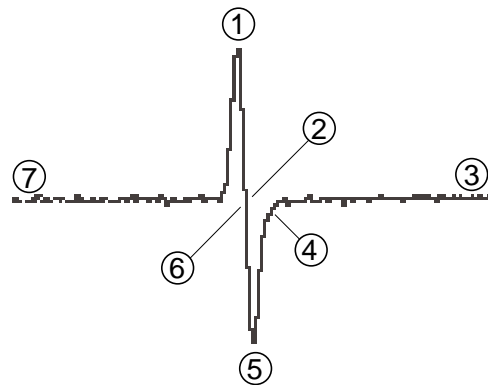
- 1 Die oberen Horizontallinien müssen den Bezugsspannungswert erreichen.
- 2 Spannungsübergänge müssen geradlinig und vertikal verlaufen.
- 3 **Spitze-Spitze**-Spannungswerte müssen der Bezugsspannung gleichkommen.
- 4 Die unteren Horizontallinien müssen fast die Masse erreichen.

● OT-Geber (Magnetisch)



- 1 Die maximalen Spitzenwerte sollen einander gleichkommen. Falls ein Spitzenwert kürzer als der andere ist, sollten Sie die Zahnscheibe auf einen abgebrochenen oder gebogenen Zahn hin überprüfen.
- 2 Die minimalen Spitzenwerte sollen einander gleichkommen. Falls ein Spitzenwert kürzer als der andere ist, sollten Sie die Zahnscheibe auf einen abgebrochenen oder gebogenen Zahn hin überprüfen.
- 3 Mit diesen beiden Impulsen wird der Zylinder Nr.1 OT gekennzeichnet.

● Nockenwellen-Positionsanzeiger



- 1 Maximaler Spitzenwert.
- 2 Signalform, die entsteht durch die physikalischen Eigenschaften der Zahnscheibe.
- 3 Bezugswert Masse.
- 4 Marke bewegt sich von Magnetspule weg
- 5 Minimaler Spitzenwert
- 6 Marke fluchtet mit Magnetspule
- 7 Marke bewegt sich auf Magnetspule zu

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

11.1.7 Fahrzeughöhe (Federweg der Stoßdämpfer) - Potentiometer

Potentiometer-Sensoren (variable Stellung) liefern einen Gleichspannungspegel, der sich beim Drehen der Potentiometerwelle ändert. Bei einem Fahrzeughöhen-Sensor handelt es sich um einen zwischen dem Fahrgestell und der Hinterachse oder aber im Innern der Federbein-Baugruppe angeordneten, veränderbaren Widerstand. Die Gleichspannungsänderung wird als Eingangsgröße für das elektronische Steuergerät benutzt, um die Fahrzeughöhe anzupassen.







Manche Fahrzeughersteller verwenden optische oder Halleffekt-Sensoren. Benutzen Sie die Menü-Option **ALLGEMEINE SENSOREN**, um Sensoren dieses Typs zu testen.

● Meßbedingungen

- Schlüsselschalter EIN, Motor AUS. Verbinden Sie den Steckverbinder des Sensors mit dem flexible Pinadapter oder benutzen Sie Überbrückungsstecker. Koppeln Sie die bewegliche Welle des Sensors ab (diese Welle ist an der Hinterachse befestigt). Drehen Sie die Welle ganz von Anschlag zu Anschlag, um den gesamten Bereich zu überprüfen.
- Schlüsselschalter AUS, Motor AUS. Messen Sie den Widerstand des Sensors, indem Sie den Sensor vorsichtig vom zugehörigen Kabelbaum abkoppeln. Benutzen Sie den Widerstands-Messung des MultiScope, um zu überprüfen, ob im Potentiometer eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß vorliegt.
- Verbinden Sie die bewegliche Sensorwelle wieder mit der Hinterachse des Fahrzeugs, und justieren Sie den Fahrzeughöhen-Sensor gemäß den Kenndaten im Wartungs-Handbuch des Fahrzeugs.

Tastenfolge auf dem MultiScope

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **FAHRZEUGSENSOREN** 
2.  **POTENTIOMETER TEST** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 39 dargelegt wird.
4.  Startet den Potentiometertest.

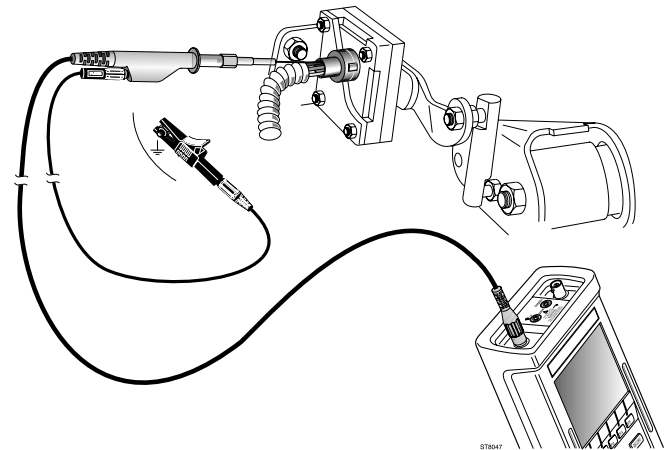


Bild 39, Testen eines Fahrzeughöhen-Sensors

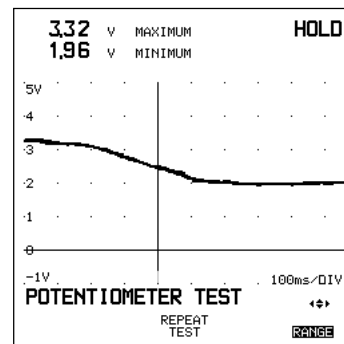
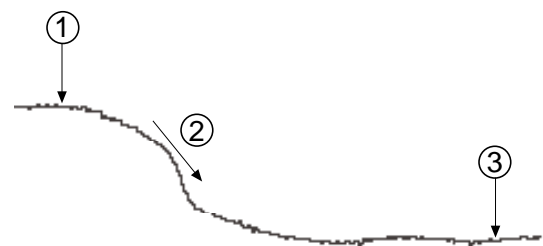


Bild 40, Ergebnisanzeige einer Spannungsmessung an einem Fahrzeughöhen-Sensor

● Fahrzeughöhen-Sensor



- 1 Fahrzeugfederung dehnt sich völlig aus. Fahrzeughöhe auf Höchstwert.
- 2 Zuladung bedeutet eine niedrigere Fahrzeughöhe. Potentiometer auf Höhengsensor verringert die Ausgangsspannung.
- 3 Der niedrigere Spannungswert wird von der elektronischen Steuereinheit erkannt. Die Luftfederung wird ausgedehnt.

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

11.1.8 Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor - Magnet-, Halleffekt- und optisch

Das Ausgangssignal eines Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensors ist direkt proportional zur Fahrzeuggeschwindigkeit. Die elektronische Steuereinheit regelt das Blockieren der Drehmomentwandler-Kupplung, die elektronische Übertragung von Schaltniveaus und weitere von diesem Signal vorgegebene Funktionen. Als Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor werden drei verschiedene Sensortypen verwendet, und zwar magnetische, Halleffekt- und optische Sensoren.







Magnetsensoren (variabler magnetischer Widerstand) erfordern keine separate Stromversorgung. Signalspannungen werden induziert, wenn der Zahn einer Zahnscheibe das Magnetfeld dieses stationären Magneten mit Spule durchläuft. Die Zahnscheibe ist aus Stahl mit geringem magnetischem Widerstand gefertigt.

Optische Sensoren benutzen eine Drehscheibe, die das Lichtsignal zwischen LED und Empfänger unterbrechen. Kleine Öffnungen, oder Schlitze, in der Drehscheibe lassen Lichtwellen von den Leuchtdioden durch, die optischen Empfänger erkennen. Jedesmal, wenn sich ein Schlitz in einer Linie zu den jeweiligen Leuchtdioden und optischen Aufnehmern befindet, erzeugt und überträgt der Aufnehmer einen Impuls.

● Meßbedingungen

- **Heben Sie die Antriebsräder vom Boden** und legen Sie einen Gang ein.
- Schließen Sie das MultiScope an den Sensor an; richten Sie sich dabei nach den Informationen der Funktion **Hilfe Sensoranschluß**, und lassen Sie anschließend den Motor an.
- Betrachten Sie das Ausgangssignal des Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensors bei geringer Drehzahl, und erhöhen Sie allmählich die Drehzahl der Antriebsräder.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **FAHRZEUGSENSOREN** 
2.  **ALLGEMEINE SENSOREN** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion 'Anschlußhilfe' und in Bild 41 dargestellt wird.
4.  Startet den Test am Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor.

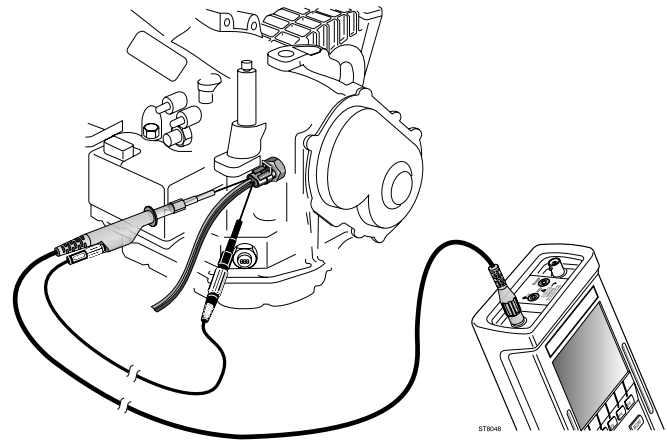


Bild 41, Testen eines Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensors

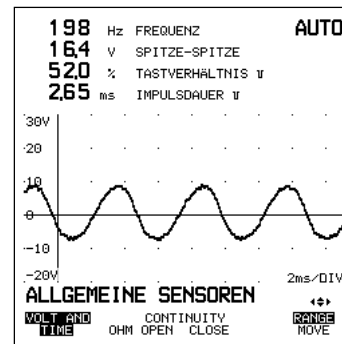


Bild 42, Ergebnisanzeige eines Tests an einem magnetischen Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor

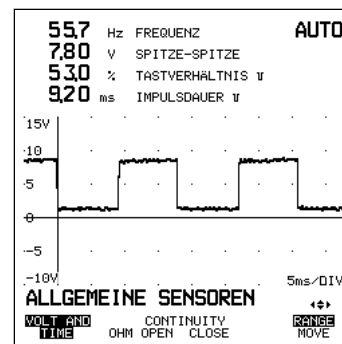
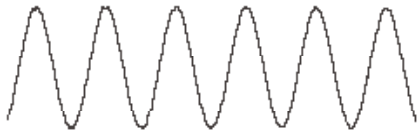


Bild 43, Ergebnisanzeige eines Tests an einem Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor vom Halleffekt-Typ

● Magnetischer Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor

Bei einer niedrigen Amplitude sollten Sie überprüfen, ob es einen übermäßigen Luftspalt zwischen der Zahnscheibe und dem Aufnehmer gibt.

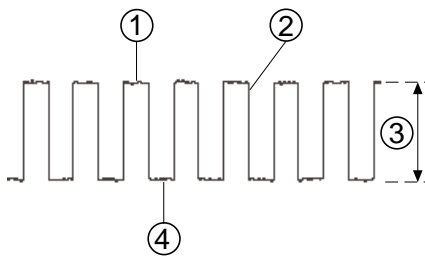
Wenn die Amplitude flimmert, könnte dies auf eine gebogene Zahnscheibe oder eine gebogene Achse zurückzuführen sein. Falls eine der Schwingungen verzerrt aussieht, sollten Sie die Zahnscheibe auf einen gebogenen oder beschädigten Zahn hin überprüfen.



Spitze-Spitze-Werte müssen einander gleich sein und das Signal muß symmetrisch aussehen.

Ein ungeeigneter Luftspalt oder fehlender Zahn an der Zahnscheibe löst ein unregelmäßiges Signal aus.

● Optischer Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor



- 1 Die oberen Horizontallinien müssen den Bezugsspannungswert erreichen.
- 2 Spannungsübergänge müssen geradlinig und vertikal verlaufen.
- 3 Spitze-Spitze-Spannungswerte müssen der Bezugsspannung gleichkommen.
- 4 Die unteren Horizontallinien müssen fast die Masse erreichen.

Der Spannungsabfall zur Masse darf einen Wert von 400 mV nicht überschreiten.

Bei einem Spannungsabfall über 400 mV sollten Sie den Sensor oder das elektronische Steuergerät auf eine schlechte Erdung hin überprüfen.

Die Signalfrequenz erhöht sich mit steigender Fahrzeuggeschwindigkeit.

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

11.1.9 ABS-Radgeschwindigkeits-Sensor - magnetisch

Der ABS-Computer vergleicht die Frequenzen, aber nicht die Spannungspegel, eines magnetischen Radsensors und benutzt diese Informationen zur Beibehaltung von Radgeschwindigkeiten während des Bremsvorgangs. Die Frequenz wird direkt durch die Radgeschwindigkeit bedingt; wenn die Radgeschwindigkeit erhöht wird, wird auch die Frequenz höher.

Magnetsensoren (variabler magnetischer Widerstand) erfordern keine separate Stromversorgung. Signalspannungen werden induziert, wenn der Zahn einer Zahnscheibe das Magnetfeld dieses stationären Magneten mit Spule durchläuft. Die Zahnscheibe ist aus Stahl mit geringem magnetischem Widerstand gefertigt.



● Meßbedingungen

- Heben Sie das Fahrzeug vom Boden. Fahrzeug gegen selbsttätiges Wegfahren sichern.
- Schlüsselschalter AUS, Motor AUS. Koppeln Sie den Radgeschwindigkeits-Sensor vom Kabelbaum des Fahrzeugs ab. Verbinden Sie das MultiScope mit dem Steckverbinder des Radgeschwindigkeits-Sensors und drehen Sie anschließend das Rad.

Oder

- Motor ANLASSEN. Den Verbindungsleiter mit Hilfe einem flexiblen Pinadapter an den Radgeschwindigkeits-Sensor anschließen (oder einen Unterbrechungskasten benutzen). Den Gang einlegen und die Antriebsräder allmählich beschleunigen. Zum Testen der Nichtantriebsräder gehen Sie nach ersterem Verfahren (Schlüsselschalter AUS, Motor AUS) vor.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1. **MENU**  **FAHRZEUGSENSOREN** **SELECT F5**
2.  **ALLGEMEINE SENSOREN** **SELECT F5**

3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 44 dargestellt wird.

4. **OK F1** Startet den Test am ABS- Radgeschwindigkeits-Sensor (siehe Bilder 44 und 45).

Benutzen Sie die Funktion **MESSWERTAUFEICHUNG**, um den Sensor über die Zeit zu überwachen, und lokalisieren Sie etwaige Aussetzer, die zum Aufleuchten der ABS-Störungsleuchte führen können.

5. **RECORD** Drücken Sie die **RECORD**-Taste für die Aufzeichnung.

5.  **MESSWERTAUFEICHUNG** **SELECT F5**

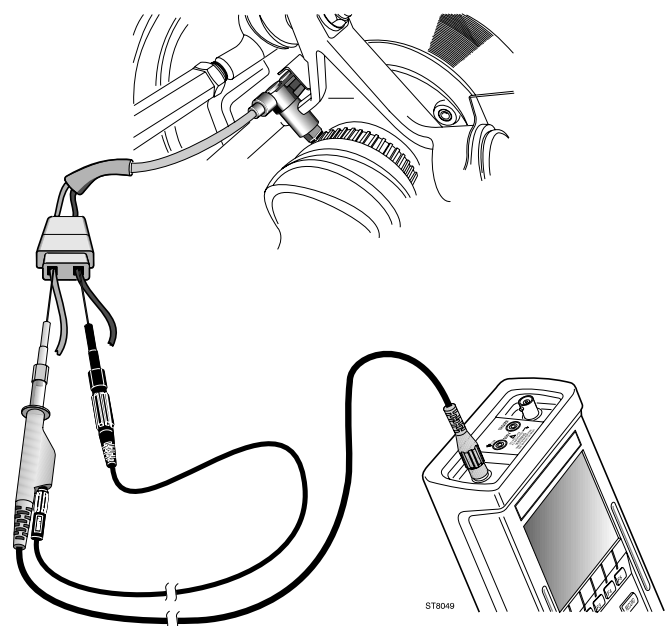
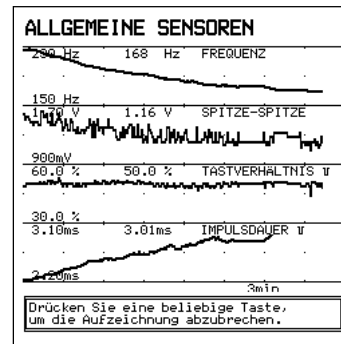


Bild 44, Testen eines ABS-Radgeschwindigkeits-Sensors

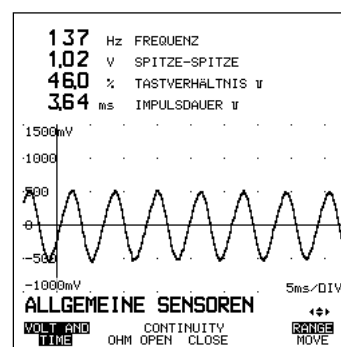


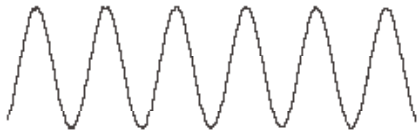
Bild 45, Ergebnisanzeige eines Tests an einem ABS-Radgeschwindigkeits-Sensors

● ABS-Radgeschwindigkeits-Sensor-Analyse

Bei einer niedrigen Amplitude sollten Sie überprüfen, ob es einen übermäßigen Luftspalt zwischen der Zahnscheibe und dem Aufnehmer gibt.

Wenn die Amplitude flimmert, könnte dies auf eine gebogene Achse zurückzuführen sein.

Falls eine der Schwingungen verzerrt aussieht, sollten Sie die Zahnscheibe auf einen gebogenen oder beschädigten Zahn hin überprüfen.



Spitze-Spitze-Wert müssen miteinander übereinstimmen und das Signal soll symmetrisch aussehen.

Ein ungeeigneter Luftspalt eines Rades oder ein fehlender Zahn an einem Radgeschwindigkeits-Sensor löst ein unregelmäßiges Signal aus.

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

11.2 Gemischaufbereitung

11.2.1 Luftmengen-Sensor (MAF)

Analog-, Digital- und Potentiometer-Sensoren

● Analoger Luftmengen-Sensor (MAF)

Dieser Luftmengensensor-Typ benutzt ein Fühlerelement mit erwärmter Metallfolie, um die Luftmenge in dem Ansaugkrümmer zu messen. Das Fühlerelement wird auf eine Temperatur von etwa 170 °F (77 °C) über der Temperatur der Ansaugluft erhitzt. Sobald Luft über das Fühlerelement strömt, kühlt dieses Element ab, wodurch auch der Widerstand sinkt. Dies bewirkt folglich einen proportionalen Anstieg des Stromflusses, der wiederum eine Spannungsverringerng herbeiführt. Dieses Signal wird von der elektronischen Steuereinheit als Spannungsabfall erfaßt (eine größere Luftmenge bewirkt also einen stärkeren Spannungsabfall) und wird als Anzeigewert für die Luftströmung bzw. Luftmenge benutzt.

● Digitaler Luftmengen-Sensor (MAF)

Dieser Luftmengensensor-Typ empfängt ein 5 Volt starkes Bezugssignal von der elektronischen Steuereinheit und sendet seinerseits ein variables Frequenzsignal zurück, das der Menge der dem Motor zugeführten Luft entspricht. Das Ausgangssignal ist ein Rechtecksignal mit einer festen Amplitude von 0 bzw. 5 Volt. Die Signalfrequenz variiert zwischen etwa 30 Hertz und 150 Hertz. Eine niedrige Frequenz entspricht einer geringen Luftmenge und eine hohe Frequenz kommt einer großen Luftmenge gleich.

● Luftmengenmesser (Potentiometer)







Luftmengenmesser haben einen federbelasteten Flügel, der um eine Welle schwenkt, während er sich aufgrund einer bestimmten Zuluftmenge öffnet und schließt. Der Flügel ist am Drehpunkt mit einem Potentiometer verbunden; dieser bewirkt eine Änderung des Ausgangsspannungs-Signals, sobald sich der Winkel des Flügels ändert. Wenn der Flügel ganz geöffnet ist, ist der elektronischen Steuereinheit bekannt, daß die maximale Luftmenge in den Motor gesaugt wird; wenn der Flügel geschlossen ist, weiß die Steuereinheit, daß dem Motor eine minimale Luftmenge zugeführt wird. Die elektronische Steuereinheit reagiert mit einer entsprechenden Verlängerung oder Verkürzung der Impulsdauer für die Kraftstoffeinspritzung.

Die elektronische Steuereinheit benutzt diese Signale, um die Impulsdauer für die Kraftstoffeinspritzung oder die EINschaltdauer und den Zündzeitpunkt zu berechnen. Über die Sensorsignale für die Kühlmittel-Temperatur, Motordrehzahl, Ladeluft-Temperatur im Krümmer und die Luftmenge ist das Steuergerät in der Lage, die erforderlichen Berechnungen anzustellen und die einschlägigen Änderungen vorzunehmen.

● Meßbedingungen

- Verbinden Sie das MultiScope mit dem Ausgangssignal des Luftmengensensors (oder -messers).
- Starten Sie den Motor und lassen Sie ihn im Leerlauf drehen. Anschließend den Motor langsam beschleunigen, wobei Sie die Anzeige betrachten.
- Klopfen Sie während dieses Tests leicht auf den Sensor. Lockere Anschlüsse im Sensor können eine schlechte Gasannahme und kurzzeitige Beschleunigungslöcher herbeiführen.

● Tastenfolge auf dem MultiScope für einen Luftmengensortest

1.   **FAHRZEUGSENSOREN** 
2.  **ALLGEMEINE SENSOREN** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 46 dargelegt wird.
4.  Startet den Test am Luftmengensensor. Benutzen Sie erforderlichenfalls die Pfeiltasten für die Bereichswahl

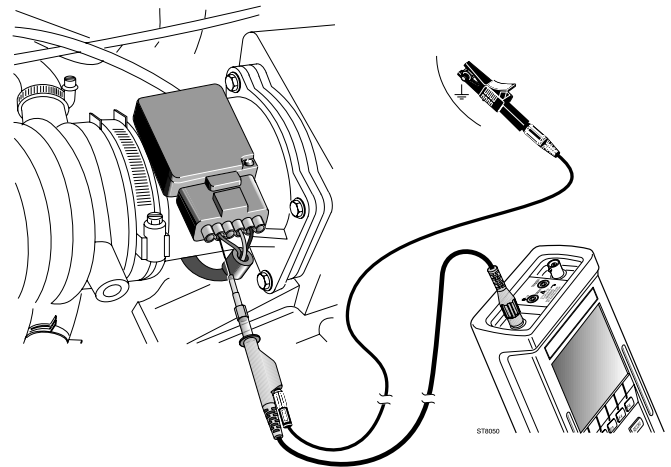


Bild 46, Testen eines analogen Luftmengen-Sensors

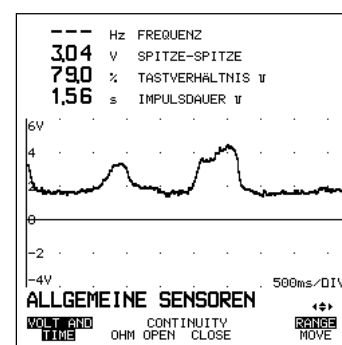


Bild 47, Ergebnisanzeige eines Tests an einem analogen Luftmengen-Sensor

SCHNAPPSCHUSS-BEREICHE ist eine Funktion, um das Signal über die Zeit zu betrachten. Diese Funktion gibt Ihnen Zeit, den Sensor während des Aufzeichnungsvorgangs zu aktivieren und anschließend die Aufzeichnung abzubrechen, um das Ergebnis darzustellen. Sehen Sie das Beispiel für Lambda-Sonde auf Kapitel 11.1.2.

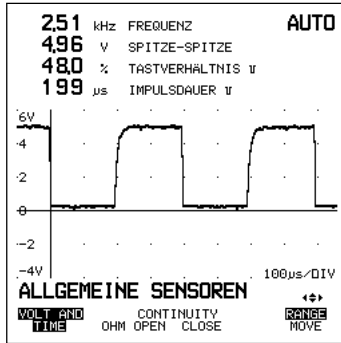
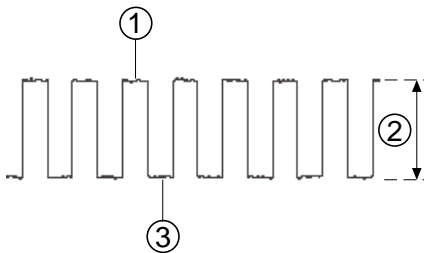


Bild 48, Ergebnisanzeige eines Tests an einem digitalen Luftmengen-Sensor

● Digitaler Luftmengensensor



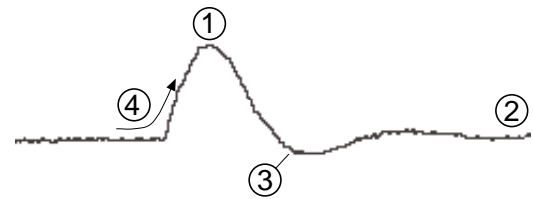
- 1 Die oberen Horizontallinien müssen den Bezugsspannungswert erreichen.
- 2 **Spitze-Spitze**-Spannungswerte müssen der Bezugsspannung gleichkommen.
- 3 Die unteren Horizontallinien müssen fast die Masse erreichen.

Der Spannungsabfall zur Masse darf einen Wert von 400 mV nicht überschreiten.

Bei einem Spannungsabfall über 400 mV sollten Sie den Sensor oder das elektronische Steuergerät auf eine schlechte Erdung hin überprüfen.

Die Signalfrequenz erhöht sich mit steigender Luftdurchströmung des Sensors.

● Luftmengenmesser (analog)



- 1 Weit geöffnete Drosselklappe - maximale Beschleunigung.
- 2 Ausgleich der Lufteinströmung in das Ansaugrohr durch Leerlaufregelung.
- 3 Dämpfung durch Bewegung der Luftklappe.
- 4 Lufteinströmung in das Ansaugrohr nimmt zu.

Die Ausgangsspannung nimmt bei steigender Luftmenge zu.

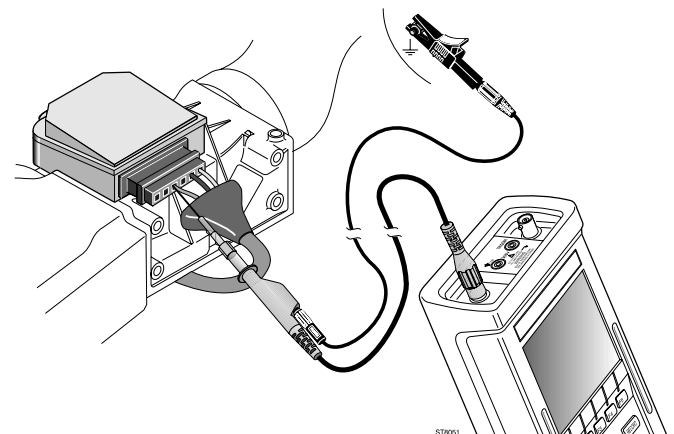


Bild 49, Testen eines Luftmengenmessers (Potentiometer-Typ)

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

Benutzen Sie die Funktion **POTENTIOMETER TEST**, um diesen Luftmengenmesser zu testen. Sehen Sie das Beispiel für den Drosselklappen-Sensor Kapitel 11.1.5.

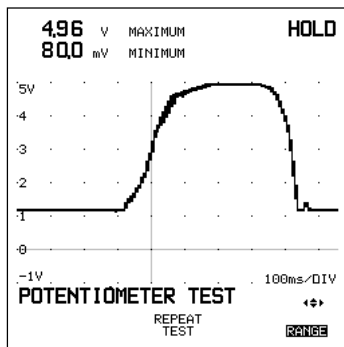
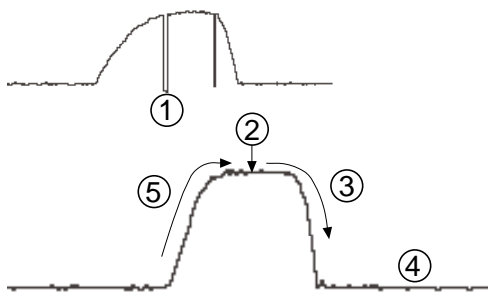


Bild 50, Ergebnisanzeige eines Tests an einem Luftmengenmesser

● Luftmengenmesser (Potentiometer)



- 1 Nach unten gerichtete Spannungsspitzen deuten auf einen Erdschluß oder auf Unterbrechungen des Potentiometers hin.
- 2 Spitzenspannung deutet auf eine maximale Lufteinströmung in das Ansaugrohr.
- 3 Ein Spannungsabfall deutet auf eine geringere Lufteinströmung in das Ansaugrohr.
- 4 Mindestspannung deutet auf eine geschlossene Drosselklappe.
- 5 Ein Spannungsanstieg deutet auf eine erhöhte Lufteinströmung in das Ansaugrohr.

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate

11.2.2 Abgasrückführung (EGR)

Impulsdauer (Regelung) - Potentiometer (Sensor)

● Regelung

Das EGR-System oder die Abgasrückführung verdünnt das Kraftstoff-Luftgemisch und begrenzt die NO_x-Bildung, wenn hohe Verbrennungstemperaturen anstehen und das Kraftstoff-Luftverhältnis mager ist. Für Benzinmotoren sollte die elektronische Steuereinheit bei mittlerer Beschleunigung und ab Tempo 50 bis 120 km/h ansprechen.

Die elektronische Steuereinheit regelt die Abgasrückführung durch die Bildung oder Blockierung eines Vakuums; sie erzeugt und überträgt ein Signal zur Entregung oder Erregung einer Magnetspule oder benutzt eine impulsdauermodulierte Magnetspule.

● Sensor

Potentiometer-Sensoren (variable Stellung) liefern einen Gleichspannungspegel, der sich beim Drehen der Potentiometerwelle ändert. Bei einem Positionssensor für das EGR- oder Abgasrückführventil handelt es sich um einen veränderbaren Widerstand, der mit einer oben auf dem Abgasrückführventil arbeitenden Kolbenstange verbunden ist. Die Gleichspannungsänderung wird als Eingangsgröße für die elektronische Steuereinheit benutzt, um die Funktion der Abgasrückführung anzuzeigen.

● Meßbedingungen Regelung

- Erst MultiScope anschließen, dann starten. Das MultiScope an das EGR- oder Abgasrückführventil anschließen, Motor ANLASSEN und allmählich die Motordrehzahl auf Reisegeschwindigkeit erhöhen.







i Die meisten Abgasrückführventile öffnen sich nicht, bis der Motor belastet wird. Aus diesem Grunde könnte eine Verwendung eines Rollenprüfstands erforderlich sein.

● Meßbedingungen Sensor

Führen die nachstehenden Test am kalten Motor durch, um etwaigen Verbrennungen vorzubeugen.

- Schlüsselschalter EIN, Motor AUS. Den Positionssensor mit Hilfe eines flexibler Pinadapter mit der Oberseite des Abgasrückführventils verbinden, und das Abgasrückführventil vorsichtig (bei kaltem Motor) von seinem Sitz anheben. Sollte der Zugang zur Abgasrückführ-Membran begrenzt oder sogar gänzlich unmöglich sein, so könnte es erforderlich sein, den Motor zu belasten, damit die Membran hochkommt.
- Schlüsselschalter AUS, Motor AUS. Den Sensor vom Kabelbaum des Motors abkoppeln und das Abgasrückführventil vorsichtig von seinem Sitz anheben. Manche Positionssensoren lassen sich vom Abgasrückführventil trennen, damit man Zugriff auf den Sensorkolben erhält.
- Benutzen Sie die Funktion **POTENTIOMETER TEST** unter der Menü-Option **ALLGEMEINE SENSOREN**, um den Positionssensor zu testen.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **FAHRZEUGSENSOREN** 
2.  **ALLGEMEINE SENSOREN** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 51 dargelegt wird.
4.  Startet den Test am Abgasrückführventil.

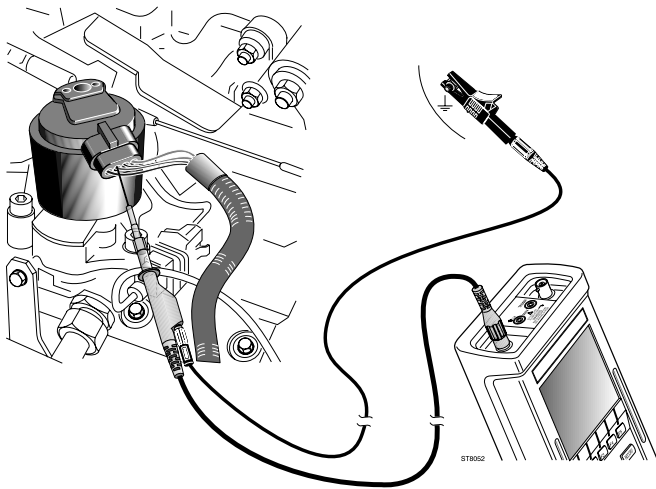
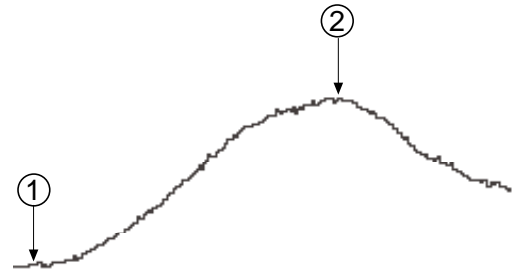


Bild 51, Testen eines Abgasrückführventils

● Abgasrückführungs-Ventilstellungs-Sensor



- 1 Bei geschlossenem Abgasrückführungsventil wird der Abgasstrom begrenzt.
- 2 Das Abgasrückführungsventil öffnet sich fast vollständig, um den Abgasstrom durchzulassen.

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

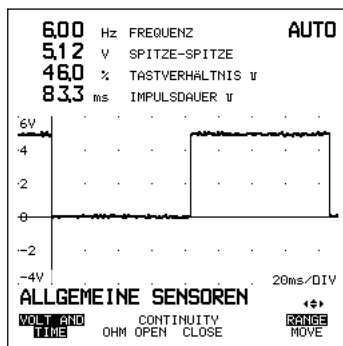


Bild 52, Ergebnisanzeige eines Tests an einem Abgasrückführventil

11.2.3 Benzineinspritzung

Stromgeregelt ('Peak-Holding-System') einschließlich Drosselinspritzung, herkömmlicher Einspritzung (Übersteuerungsschalter) und impulsdauermodulierter Einspritzung.

Elektronische Benzineinspritzungen werden von der elektronischen Steuereinheit geregelt und von einer Vielzahl von Betriebsbedingungen, wie zum Beispiel der Temperatur, der Motorbelastung und den Rückmeldungen der Lambda-Sonde bei geschlossenem Regelkreis, beeinflusst.

Die Einschaltdauer der Benzineinspritzung läßt sich in Millisekunden (ms) des Impulsdauers ausdrücken und zeigt die Benzinmenge zum Zylinder an. Eine längere Impulsdauer entspricht einer größeren Benzinzufuhr, vorausgesetzt, daß der Benzindruck gleich bleibt.

Die elektronische Steuereinheit liefert ein Signal zur Steuerung der Einspritzung über einen Treibertransistor. Wenn der Transistor erregt ist, fließt Strom durch die Einspritzungswicklung und den Transistor zur Masse, wodurch das Einspritzventil geöffnet wird.

Es gibt drei wichtige Benzin-Einspritzsysteme mit jeweils einer eigenen Methode zur Regelung der Benzineinspritzung. Sämtliche dieser Systeme begrenzen in irgendeiner Weise den elektrischen Strom durch die Einspritzung ein überhöhter Stromfluß könnte zum Ausbrennen der Einspritzung führen.

● Stromgeregelt (Peak-Holding-System)

Peak-Holding- oder Extremwert-Regelkreise für die Einspritzung benutzen eigentlich zwei Schaltungen, um die Einspritzungen zu aktivieren. Beide Schaltungen sprechen an, um die Einspritzung zu aktivieren; hierdurch wird der Einspritzung ein starker Anfangsstrom zugeführt, der eine schnelle Öffnung des Einspritzventils bewirkt.

Sobald die Einspritzung geöffnet ist, fällt eine Schaltung ab, und die zweite Schaltung sorgt dafür, daß das Einspritzventil während der Einschaltdauer geöffnet bleibt. Diese zweite Schaltung vergrößert den Widerstand des Regelkreises, damit der Stromfluß durch die Einspritzung begrenzt wird.

Sobald die zweite Schaltung abfällt, schließt sich das Einspritzventil und die Einschaltdauer der Einspritzung ist abgelaufen. Um die Einschaltdauer zu messen, sollen Sie die abfallende Flanke des Einschaltdauer-Impulses und die zweite ansteigende Flanke, die den Abfall der zweiten Schaltung kennzeichnet, betrachten.

● Herkömmlich (Übersteuerungsschalter)

Der Treibertransistor der Einspritzung versorgt die Einspritzung ständig mit Strom. Manche Einspritzungen benutzen einen Widerstand zur Stromflußbegrenzung, andere wiederum haben einen hohen Innenwiderstand. Diese Einspritzungen weisen eine einzige ansteigende Flanke auf.

● Impulsdauermodulierte Einspritzungen

Bei impulsdauermodulierten Einspritzungen wird ein starker Anfangsstrom für die schnelle Aktivierung der Einspritzung benutzt. Anschließend, sobald das Einspritzventil geöffnet ist, taktet die Masse ein und aus, um die Einschaltdauer der Einspritzung zu verlängern, während der Strom zur Einspritzung begrenzt wird.

● Meßbedingungen






- Nachdem Sie das MultiScope mit der Massenseite der Benzineinspritzung verbunden haben, Motor ANLASSEN; verwenden Sie dazu einen flexiblen Pinadapter, einen Überbrückungsleiter (Jumper) oder einen Unterbrechungskasten (Breakout-Box). Starten Sie den Test, während der Motor im Leerlauf läuft, und erhöhen Sie anschließend allmählich die Motordrehzahl, während Sie das Einspritzsignal beobachten.
- Steigern Sie die Motorbelastung, indem Sie das Signal des Absolutladedruck-Sensors variieren oder das Ausgangssignal der Lambda-Sonde ändern.
- Eine Methode ist die, bei der die Lambda-Sonde von ihrem Kabelbaum abgekoppelt wird und der Leiter an die Masse gelegt wird (kabelbaumseitig). Dies wird dazu führen, daß das der elektronischen Steuereinheit zugeleitete Spannungssignal vom Spannungswert her geringer wird. Die elektronische Steuereinheit wird dadurch reagieren, daß sie die Einspritzimpulsdauer verlängert. Diese Methode kann allerdings einen Störungskode auslösen.

Vorsicht: Lambdasonde kann ausfallen.

- Halten Sie den Steckverbinder des Kabelbaums in der Hand, und berühren Sie den +-Pol (positiven Pol) der Batterie. Dies wird dazu führen, daß der elektronischen Steuereinheit eine höhere Signalspannung der Lambda-Sonde zugeleitet wird. Die elektronische Steuereinheit wird dadurch reagieren, daß sie die Impulsdauer der Benzineinspritzung verkürzt.

Vorsicht: Lambdasonde kann ausfallen.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **FAHRZEUGSENSOREN** 
2.  **ALLGEMEINE SENSOREN** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 53 dargelegt wird.
4.  Startet den Test an der Benzineinspritzung.

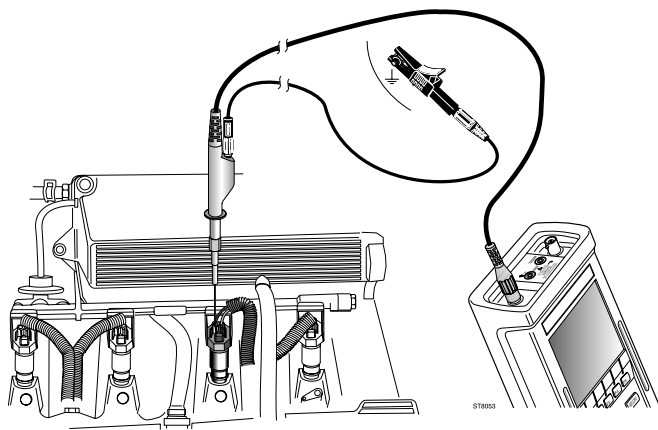


Bild 53, Testen einer Benzineinspritzung

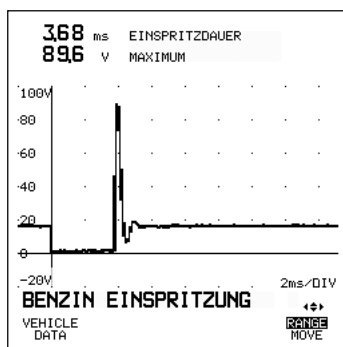
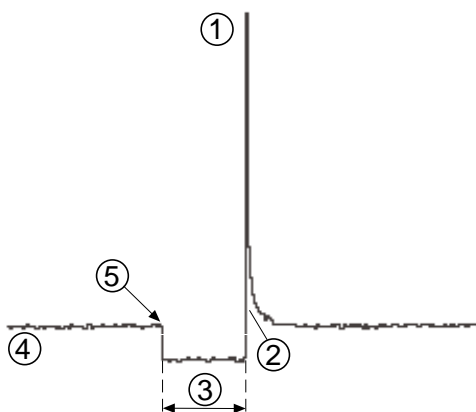


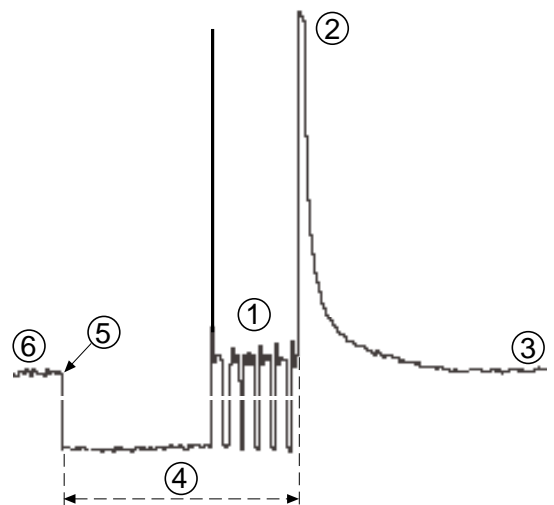
Bild 54, Ergebnisanzeige eines Tests an einer Benzineinspritzung

● **Herkömmliche Kraftstoffeinspritzung (mit Übersteuerungsschalter)**



- 1 Spitzenspannung, die bei einer Stromabnahme durch den Zusammenbruch der Einspritzspule hervorgerufen wird.
- 2 Der Treibertransistor wird abgeschaltet. Die Kraftstoffzufuhr wird eingestellt.
- 3 Einschaltdauer der Einspritzung.
- 4 Batteriespannung (oder Quellenspannung), mit der die Einspritzung versorgt wird.
- 5 Der Treibertransistor wird eingeschaltet. Das Einspritzventil wird vom Sitz herabgezogen, wodurch die Kraftstoffzufuhr in Gang gesetzt wird.

● **Pulsbreitenmodulierte Kraftstoffeinspritzung**



- 1 Der Stromfluß wird impulsartig ein- und ausgeschaltet, in dem Maße, daß die Wicklung aktiviert gehalten wird.
- 2 Spitzenspannung; die bei Unterbrechung der Stromzufuhr der Einspritzspule hervorgerufen wird.
- 3 Rückkehr zur Batteriespannung (oder Quellenspannung).
- 4 Einschaltdauer der Einspritzung.
- 5 Der Treibertransistor wird eingeschaltet. Das Einspritzventil wird vom Sitz herabgezogen, wodurch die Kraftstoffzufuhr in Gang gesetzt wird.
- 6 Batteriespannung (oder Quellenspannung) mit der die Einspritzung versorgt wird.

11.2.4 Gemischreglermagnet - Impulsdauer

Steuergeräte benutzen zur Benzindosierung (Gemischregulierung) einen Gemischreglermagneten und einen Schrittmotor, und zwar zusammen mit Drosselklappen-Sensoren und Lambda-Sonden, die zur Einspritzdauer-Regelung beitragen, indem sie der elektronischen Steuereinheit Rücksignale zuleiten. Das Tastverhältnis des Gemischreglermagneten wird von einem Halbleiter-Schalter in der elektronischen Steuereinheit geregelt. Wenn der Magnet aktiviert wird, werden Dosierstangen abwärts gedrückt, die dann die Benzinströmung begrenzen. Wenn die elektronische Steuereinheit die Schaltung öffnet, wird die Begrenzung des Hauptdosiersystems aufgehoben, woraufhin sich ein fettes Gemisch bilden kann.

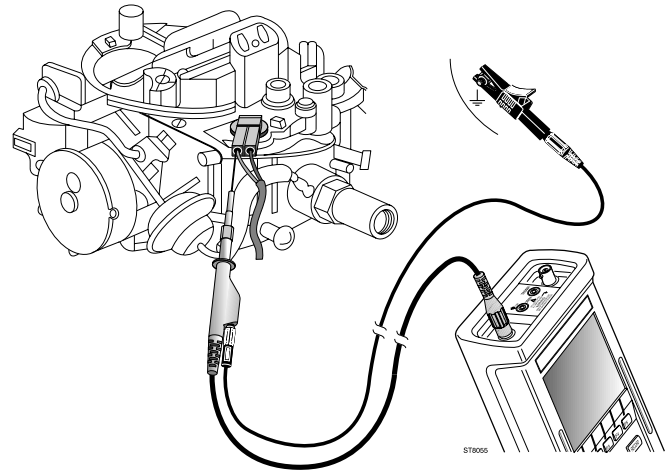


Bild 55, Testen eines Gemischreglermagneten

● Meßbedingungen

- Nachdem Sie das MultiScope mit Hilfe eines flexiblen Pinadapter oder eines Überbrückungsleiters mit dem Gemischreglermagneten verbunden haben, Motor ANLASSEN. (Manche Fahrzeuge sind im Hinblick auf einen leichten und einfachen Anschluß mit einem Anschlußblitzen-Kabelbaum nahe am Magneten ausgestattet.) Vergewissern Sie sich, daß das Management-System des Motors auf Benzin- bzw. Gemischregulierung geschaltet (variierende Impulsdauer) und daß der Motor selbst in geschlossenem Regelkreis geschaltet ist.
- Stellen Sie ein Vakuumleck her (Bremsverstärker) und sehen Sie, wie sich das Signal ändert, während die elektronische Steuereinheit das Gemisch anreichert, um das Vakuumleck auszugleichen.
- Schließen Sie die Starterklappe oder machen Sie Gebrauch von der Gemischanreicherung, um das dieses anzureichern. Sehen Sie, wie sich das Signal ändert, während die elektronische Steuereinheit den Sauerstoffmangel ausgleicht.

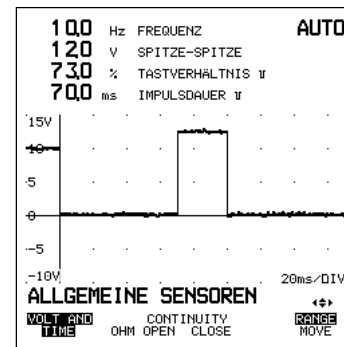


Bild 56, Ergebnisanzeige eines Tests an einem Gemischreglermagneten

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1. **MENU** **GEMISCHAUFBEREITUNG** **SELECT F5**
2. **ALLGEMEINE SENSOREN** **SELECT F5**
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 55 dargelegt wird.
4. **OK F1** Startet den Test an der Benzineinspritzung.

11.2.5 Leerlauf-Luftregelung / Leerlauf-Drehzahlregelung

Tastverhältnis und Spannung




Die Leerlauf-Luftregelung wird von der elektronischen Steuereinheit gesteuert, um die Leerlaufdrehzahl des Motors zu regulieren oder anzupassen und Abwürgen bzw. Absterben des Motors im Leerlauf zu verhindern. Manche Leerlauf-Luftregelsysteme benutzen einen Schrittmotor, um die Luftmenge zu regulieren, die die Drosselklappe umgehen darf, und andere Regelsysteme benutzen ein Umgehungsventil, das ein Rechtecksignal von der elektronischen Steuereinheit empfängt.

Aufgrund des Blindwiderstands des Magneten kann das Signal unter Umständen eine andere Form haben.

● Meßbedingungen

- Motor ANLASSEN, nachdem Sie das MultiScope mit dem Leerlauf-Luftregelventil verbunden haben. Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Funktion des Regelventils bei kaltem, warm-laufendem und heißem Motor.
- Stellen Sie ein geringfügiges Vakuumleck (Falschluft) her und betrachten Sie anschließend das Signal der elektronischen Steuereinheit, während sie die Ventilöffnung anpaßt.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **GEMISCHAUFBEREITUNG** 
2.  **ALLGEMEINE SENSOREN** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 57 dargelegt wird.
4.  Startet den Test an der Leerlauf-Luftregelung.

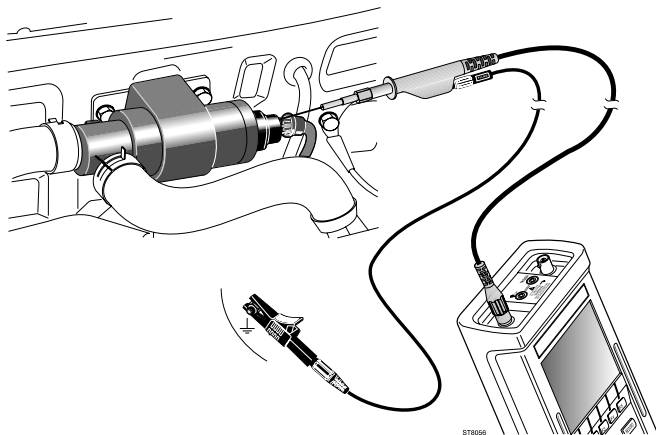


Bild 57, Testen eines Leerlauf-Luftreglerventils

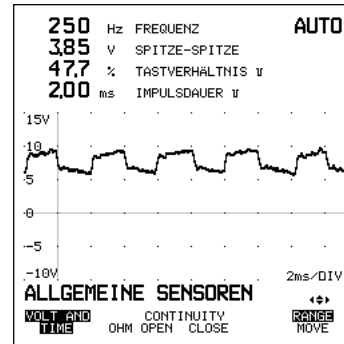
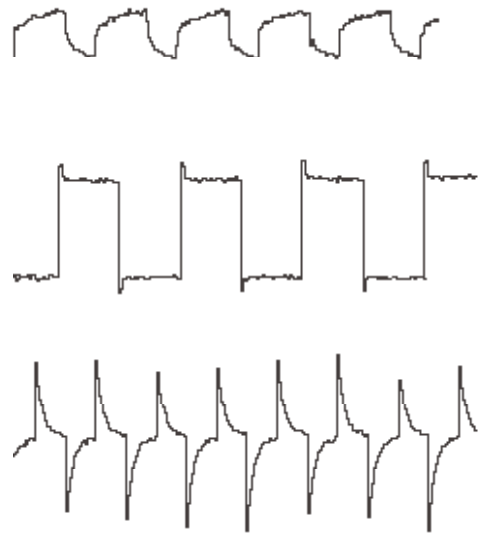


Bild 58, Ergebnisanzeige eines Tests an einer Leerlauf-Luftregelung

● Leerlauf-Luftausgleichsventile



Die Signale der Leerlauf-Luftumgebung können Formen, wie z.B. die oben dargestellten, aufweisen. Infolge der Induktivreaktanz kann die Signalförmigkeit sägezahnförmig sein.

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

11.3 Zündung

11.3.1 Klopfsensor - Piezokristall (Burst-Muster)

Zur Optimierung der Motorleistung und des Benzinverbrauches, sollte die Einstellung des Zündzeitpunkts den Anforderungen angepaßt werden, so daß die Verbrennung während einer bestimmten Anzahl Grad der Kurbelwellendrehung erfolgt, und zwar beginnend am oberen Totpunkt des Arbeitstakts. Wenn die Zündung später erfolgt, erzeugt der betreffende Zylinder eine geringere Leistung, und wenn die Zündung zu früh erfolgt, wird dies ein Klopfen des Motors zur Folge haben.

Die meisten Klopfensoren enthalten einen piezoelektrischen Kristall, das in den Motorblock eingeschraubt wird. Es handelt sich um einen speziellen Kristall, der eine Spannung erzeugt, wenn er einer mechanischen Beanspruchung ausgesetzt wird. Der Kristall erzeugt ein elektrisches Signal welches vom Klopfen im Motor abhängig ist.

Die Ausgangsspannung wird von der elektronischen Steuereinheit benutzt, um den Zündzeitpunkt richtig einzustellen und so die Motorleistung zu optimieren.

● Meßbedingungen

Schaltkreisexterner Klopfsensor-Test (Sensor abgekoppelt)




- Koppeln Sie den Klopfsensor vom Kabelbaum des Fahrzeugs ab. Verbinden Sie das MultiScope mit dem Sensor.
- Klopfen Sie leicht auf dem Motorblock nahe am Sensor, um ein Signal zu erzeugen.

● Meßbedingungen


Schaltkreisinterner Klopfsensor-Test (Verzögerungstest)

- Führen Sie den in Kapitel 11.3.5 beschriebenen Zündzeitpunkt-Test durch.
- Klopfen Sie leicht auf dem Motorblock nahe am Sensor, um den Klopfsensor zu aktivieren.
- Überwachen Sie den Zündzeitpunkt, um sicherzustellen, daß der Zündzeitpunkt verzögert wird, wenn die elektronische Steuereinheit ein Klopfsignal empfängt.

● Tastenfolge auf dem MultiScope für den schaltkreisexternen Klopfsensor-Test

1.   **FAHRZEUGSENSOREN** 
2.  **KLOPFSENSOR** 

3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 59 dargelegt wird.

4.  Startet den Klopfsensor-Test. Benutzen Sie erforderlichenfalls die Pfeiltasten für die Bereichswahl und drücken Sie die Taste **F3**, um den Test zu wiederholen.

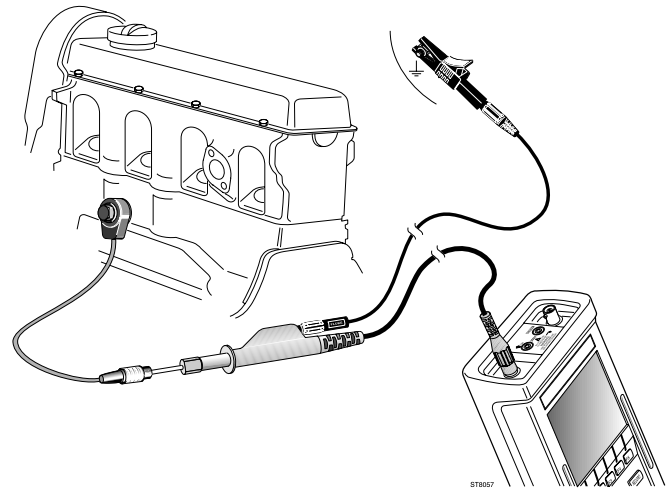


Bild 59, Testen eines Klopfensors

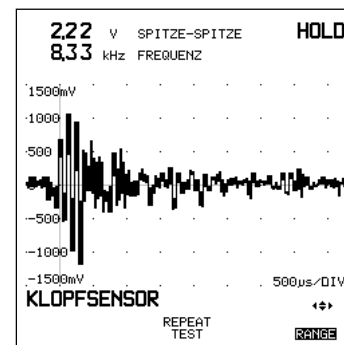


Bild 60, Ergebnisanzeige eines Klopfsensor-Test

Das von diesem Sensor erzeugte Bild hängt direkt mit der Ursache und der Klopfkraft zusammen. Jedes einzelne Signal sieht also etwas anders aus.

Das wichtigste ist, daß geprüft wird, ob das Signal ansteht.

Wenn das elektronische Steuergerät ein Klopfsignal vom Klopf-sensor zugeleitet bekommt, wird bei den meisten Fahrzeugen der Zündzeitpunkt um $1/2^\circ$ je Umdrehung verzögert, bis das Klopfen aufhört.

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

11.3.2 Sekundärstromkreis der Zündung

Die Sekundärstromkreis-Muster sind besonders hilfreich bei der Diagnose von zündungsbedingten Störungen. Die Muster der Oszilloskop-Betriebsart sind in drei unterschiedliche Bereiche aufgliedert; diese sind:

1. Zündung
2. Zwischenphase
3. Schließwinkel

Betrachten Sie diese Bereiche während der Störungsdiagnose.

● Zündung am Sekundärstromkreis

Die Zündung gliedert sich auf dem Bildschirm des Oszilloskops in eine Zündspannungslinie und eine Brennspannungslinie. Die Zündspannungslinie ist eine vertikale Linie (eine Nadel), die die Spannung darstellt, die erforderlich ist, um die Funkenstrecke (den Elektrodenabstand) der Zündkerze zu überbrücken. Die Brennspannungslinie ist eine semi-horizontale Linie, die die Spannung darstellt, die erforderlich ist, um den Stromfluß über die Funkenstrecke aufrechtzuerhalten.

● Zwischenphase am Sekundärstromkreis

Die Zwischenphase stellt die verbleibende Energie der Zündspule dar, während diese Energie sich selbst vernichtet, indem sie zwischen der Primär- und der Sekundärseite der Zündspule oszilliert (bei geöffneten Unterbrecherkontakten oder ausgeschaltetem Transistor).

● Schließwinkel am Sekundärstromkreis

Der Schließwinkel stellt die Zündspulensättigung dar; dies ist die Zeitspanne, während deren die Unterbrecherkontakte geschlossen sind oder der Transistor EINGeschaltet ist. Wenn Sie die Menü-Option Paradedarstellung gewählt haben, stellt das MultiScope eine Reihenzündung sämtlicher Zylinder dar; die Anzeige der Reihenzündung beginnt im linken Anzeigebereich mit der Brennspannungslinie des 1. Zylinders. Der Bildschirm des Oszilloskops stellt das Muster des Zündzyklus sämtlicher Zylinder in der Zündfolge des Motors dar. Wenn beispielsweise die Zündfolge eines bestimmten Motors 1,4,3,2 ist, wird das Oszilloskop die Zündzyklen für sämtliche Zylinder wie angezeigt darstellen, also beginnend mit Zylinder Nummer 1, dann 4, anschließend 3 und zum Schluß Zylinder Nummer 2.











● Verteilerlose Zündanlage (DFS), Doppel-Funken-Spule

Sämtliche Zylinder werden paarweise mit dem jeweils gegenüberliegenden Zylinder geschaltet (1-4 oder 3-6 oder 2-5). Im Zylinder, in dem gerade der aufwärts gerichteten Verdichtungs- hub erfolgt, und im Zylinder, in dem gerade der aufwärts gerichtete Auspuffhub erfolgt, wird gleichzeitig ein Zündfunke erzeugt. Der Zylinder, in dem der Auspuffhub erfolgt, braucht nur sehr wenig der verfügbaren Energie, um die Zündkerze zu zünden. Die verbleibende Energie wird für den Bedarf des Zylinders benutzt, der den Verdichtungshub ausführt. Dieses Verfahren wiederholt sich, wenn die Zylinder ihre jeweilige Aufgabe wechseln.



● Meßbedingungen

- Richten Sie sich nach den Informationen Ihres MultiScope zur Meßgeberauswahl und zu den erforderlichen Meßanschlüssen.
- Motor ANLASSEN. Testen Sie die Zündanlage bei unterschiedlichen Belastungen und Drehzahlen, um die ordnungsgemäße Funktion der Bauteile zu überprüfen. Zündkerzen, Zündkabel und andere Bauteile des Sekundärstromkreises könnten bei hoher Beanspruchung versagen. Führen Sie diese Tests mit belastetem Motor durch (auf einem Rollenprüfstand z.B.), um die Störungen präzise feststellen und analysieren zu können.














● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.  Nach dem Einschalten des MultiScope überprüfen Sie die Einstellungen im Menü **FAHRZEUGDATEN**. Die folgenden Schritte beschreiben das Vorgehen an einer konventionellen Zündanlage mit Verteiler (**ROV**).
2.  Drücken Sie diese Taste.
3.    
4.   
5. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 61 dargelegt wird. Die Triggerzange ist auf dem Zündkabel des 1. Zylinders möglichst nahe an der Zündkerze zu klemmen.
6.  Startet die Tests am Sekundärstromkreis der Zündung.

Wenn Sie den **SEKUNDÄRSTROMKREIS** eines Zylinders testen möchten, gehen Sie folgendermaßen vor

7.  Markieren Sie die Menü-Option **SINGLE**.
8. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 61 dargelegt wird. Die Triggerzange ist auf dem Zündkabel des zu prüfenden Zylinders möglichst nahe an der Zündkerze zu klemmen.
9.  Startet den Test des Sekundärstromkreises eines Zylinders.

Wenn Sie den **SEKUNDÄRSTROMKREIS** einer **DFS**-Zündanlage testen möchten, müssen Sie das MultiScope folgendermaßen einstellen (vorausgesetzt, daß Sie bereits die Funktion für Tests am Sekundärstromkreis aktiviert haben):

6.  Drücken Sie diese Taste, um das Menü Fahrzeugdaten (**VEHICLE DATA**) aufzurufen.
7.   **ZÜNDUNG**  
8.   **DFS**  
9.   Stellt **DFS** als Standard-Zündanlage ein.
10. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 63 dargestellt wird.
11.   Startet den Test am Sekundärstromkreis der Zündung (DFS).

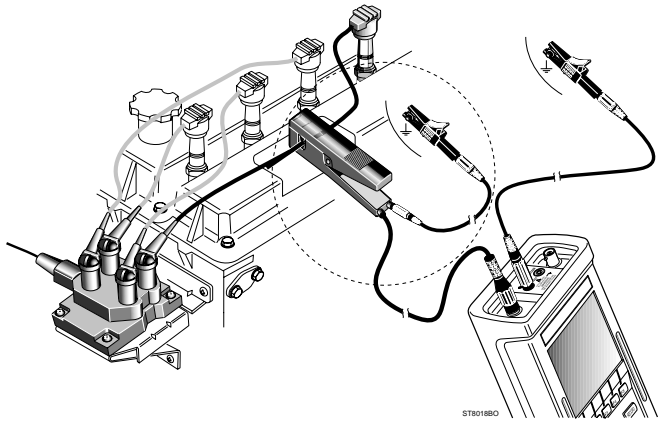


Bild 63, Testen Zündung-Sekundär einer DFS-Anlage

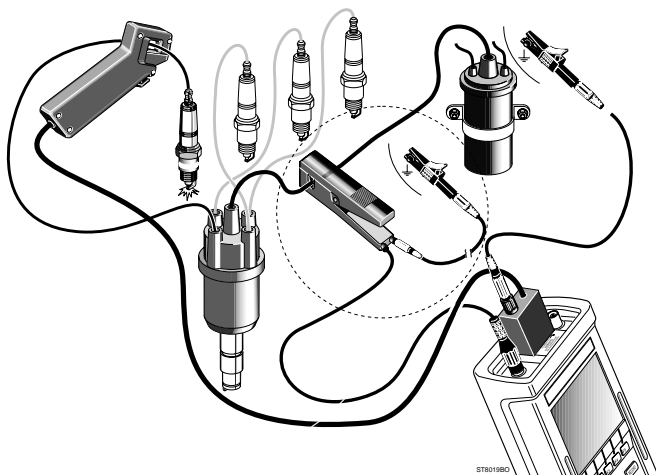


Bild 61, Testen des Sekundärstromkreises einer ROV-Anlage

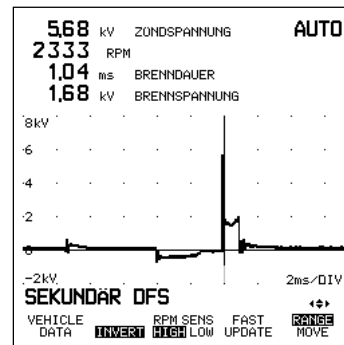


Bild 64, Ergebnisanzeige eines Tests am Sekundärstromkreis der Zündung einer DFS-Anlage

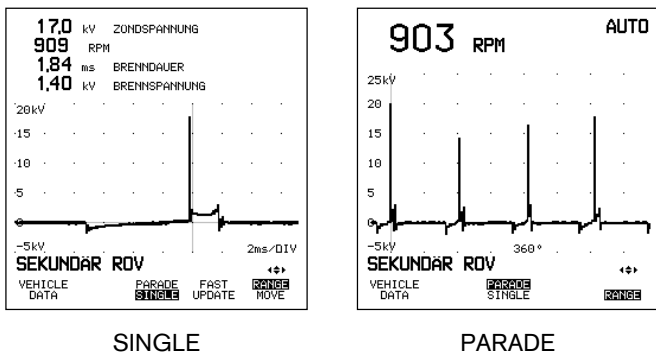
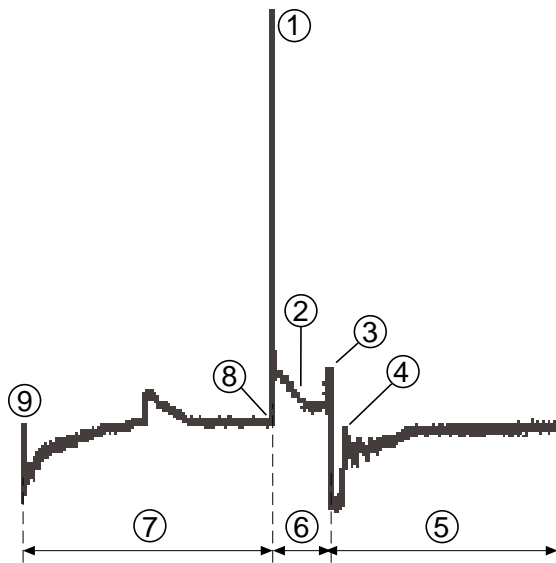


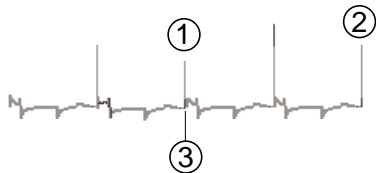
Bild 62, Ergebnisanzeige eines Tests am Sekundärstromkreis einer ROV-Anlage

● Sekundar-ROV (Einzelbild)



- 1 Zündspannungsnadel (Zündung eingeleitet)
- 2 Brennspannungslinie
- 3 Funke erloschen
- 4 Spulenschwingungen
- 5 Zwischenphase
- 6 Zündabschnitt
- 7 Schließwinkelabschnitt
- 8 Kontakte geöffnet oder Transistor wird abgeschaltet
- 9 Kontakte geschlossen oder Transistor wird eingeschaltet

● Sekundär-ROV (Paradebild)



- 1 Zündspannungsnadeln werden klar dargestellt, um den Vergleich zu vereinfachen.
- 2 In einem ROV-System ist eine typische Spannung ungefähr 10 kV. Für ein elektronisches System wird auch ein höherer Wert verlangt.
- 3 Zündlinien kann man sich zum einfachen Vergleich nebeneinander anschauen.

Die Zündlinien müssen einander gleich sein. Eine kurze Linie deutet auf einen geringen Kabelwiderstand und eine lange Linie auf einen hohen Kabelwiderstand.

Die Zylinder werden in Zündfolge dargestellt.

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

11.3.3 Primärstromkreis der Zündung







● Schließwinkel

Jedesmal, wenn die Unterbrecherkontakte geöffnet werden oder der Transistor unterbrochen wird, vollzieht sich an der Sekundärwicklung der Zündspule eine Entladung einer hohen Spannung, die einer Zündkerze zugeleitet wird. Wenn die Unterbrecherkontakte geschlossen sind oder der Transistor aktiviert ist, ist eine magnetische Sättigung der Zündspule möglich. Der Schließwinkel des Zündverteilers, oder der Zündung, ist die Anzahl Grad einer Verteilerdrehung, während deren die Unterbrecherkontakte geschlossen sind oder der Transistor eingeschaltet ist (oder die Dauer der magnetischen Sättigung in Grad). Eine Zündspule braucht in der Regel 10 bis 15 Millisekunden (0,010 bis 0,015 Sekunden), um eine vollständige magnetische Sättigung aus dem Primärstrom zu erreichen.

● Meßbedingungen

- Richten Sie sich nach den Informationen Ihres MultiScope zur Meßspitzenauswahl und zu den erforderlichen Meßanschlüssen.
- Motor ANLASSEN. Testen Sie die Zündanlage bei unterschiedlichen Belastungen, um die ordnungsgemäße Funktion der Bauteile zu überprüfen.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **ZÜNDUNG** 
2.  **SCHLISSWINKEL** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 65 dargelegt wird.
4.  Startet den Schließwinkel-Test.

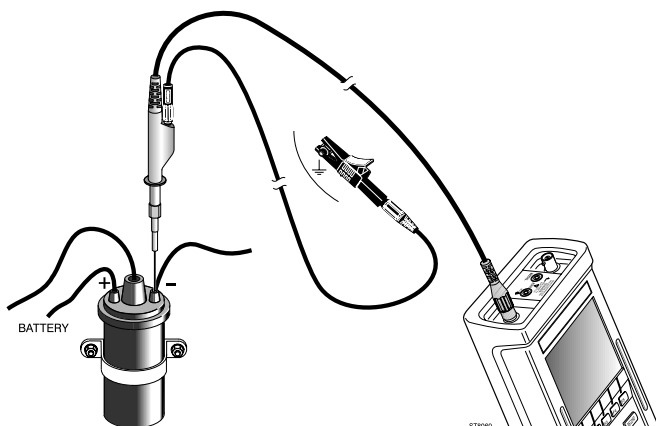


Bild 65, Testen des Schließwinkels

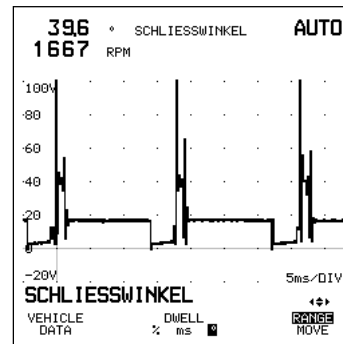


Bild 66, Ergebnisanzeige eines Schließwinkel-Tests

11.3.4 Zündverteiler-Triggrerung

Magnetische, Halleffekt- und optische Triggervorrichtungen

● Magnetische Zündverteilertriggrerung

Magnetsensoren, die zur Zündverteiler-Steuerung benutzt werden, sind mit einem Dauermagneten und einem Polschuh versehen. Der Polschuh ist mit sehr dünnem Draht umwickelt, und bildet eine Spindenspule. An der Zündverteilerwelle ist ein nicht-magnetisches Trigger-Zahnrad angeordnet; dieses Trigger-Zahnrad hat so viel Zähne, wie der Motor Zylinder hat. Wenn ein Zahn des Trigger-Zahnrad das Magnetfeld (rund um der Spindenspule) durchquert, wird ein Signal erzeugt.

Magnetsensoren (variabler magnetischer Widerstand), haben immer nur zwei Drähte und erzeugen ihre eigene Signalspannung.

● Halleffekt-Zündverteilertriggrerung

Ein Halleffektschalter ist mit einem stationären Sensor und einem drehbaren Trigger-Zahnrad ausgestattet und braucht eine nur geringe Eingangsspannung, um eine Ausgangsspannung zu erzeugen. Wenn eine Blende in den Bereich zwischen dem Magneten und dem Hallelement gelangt, hat dies eine Änderung der Ausgangsspannung zur Folge. Dieses Signal wird als Rechtecksignal der Zündbaugruppe zugeleitet, und veranlaßt dort die Triggrerung der Zündspule.







● Optische Zündverteilertriggrerung

Ein optischer Signalgenerator benutzt die Lichtwellen einer Leuchtdiode (LED), um einen Fototransistor zu aktivieren und erzeugt ein Spannungssignal. Das Trigger-Zahnrad ist eine Schlitzscheibe, die zwischen der Leuchtdiode und dem Fototransistor hindurch bewegt.

● Meßbedingungen

- Wenn Sie einen Zustand untersuchen, aufgrund dessen es nicht möglich ist, den Motor anzulassen (eine sogenannte NO START CONDITION), sollen Sie das MultiScope, wie unter **Hilfe Sensoranschluß** beschrieben, anschließen und danach den Motor starten. Prüfen Sie, ob ein Signal ansteht. Sollte ein Signal anstehen, so ist die Ursache des Problems anderweitig zu suchen. Wenn jedoch kein Signal ansteht oder die Amplitude zu gering ist, so überprüfen Sie, ob irgendein Sensor funktionsuntüchtig ist oder ob die Störung von einem Verdrahtungsfehler verursacht wird.
- Wenn der Motor startbereit ist, verbinden Sie das MultiScope, wie dies von der MultiScope-Funktion **Hilfe Sensoranschluß** beschrieben wird, und lassen den Motor anschließend an. Führen Sie den Test im Leerlauf, bei unterschiedlichen Drehzahlen und unter unterschiedlicher Belastungen durch.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **FAHRZEUGSENSOREN** 
2.  **ALLGEMEINE SENSOREN** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 67 dargestellt wird.
4.  Startet den Test an der Zündverteiler-Steuerung.

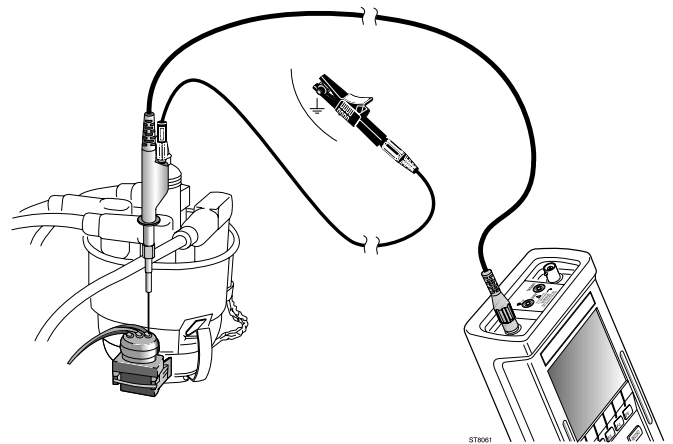


Bild 67, Testen einer Halleffekt-Zündverteiler-Steuerung

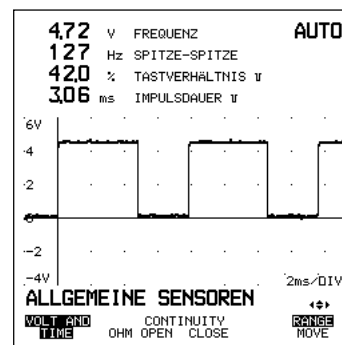
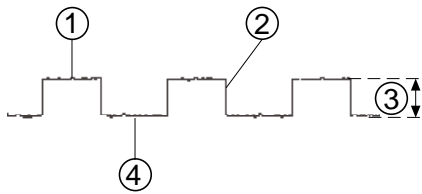


Bild 68, Ergebnisanzeige eines Tests an einer Halleffekt-Zündverteiler-Steuerung

● Primäres Zündverteiler-Steuerung (Halleffekt)

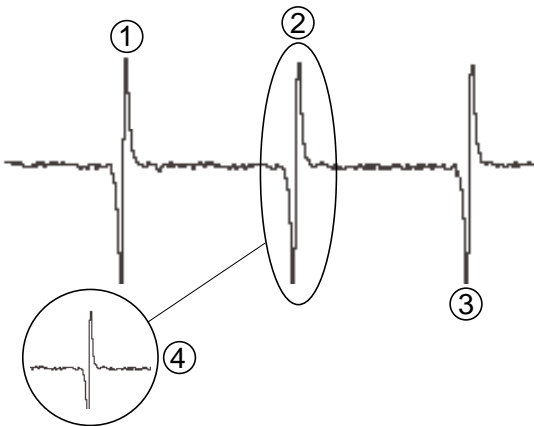


- 1 Die oberen Horizontallinien müssen den Bezugsspannungswert erreichen.
- 2 Spannungsübergänge müssen geradlinig und vertikal verlaufen
- 3 **Spitze-Spitze**-Spannungswerte müssen der Bezugsspannung gleichkommen.
- 4 Die unteren Horizontallinien müssen fast die Masse erreichen.

Das Signal-Tastverhältnis bleibt unverändert, je nach Schaufelabstand.

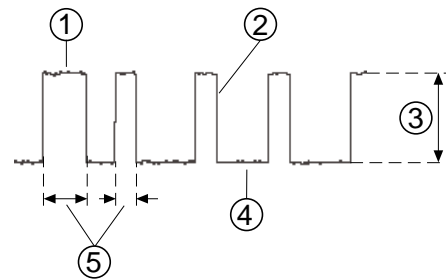
Die Signalfrequenz steigt bei steigender Motordrehzahl.

● Primäre Zündverteiler-Steuerung (magnetisch)



- 1 Die maximalen Spitzenwerte müssen einander gleichkommen. Falls ein Spitzenwert kürzer als der andere ist, sollte das Trigger-Zahnrad auf einen abgebrochenen oder gebogenen Zahn hin überprüft werden.
- 2 + 4 Die Signalform wird gebildet durch die Form des Zahnrad-Zahns, das der an der Aufnehmerspule entlanggeht.
- 3 Die minimalen Spitzenwerte müssen einander gleichkommen. Falls ein Spitzenwert kürzer als der andere ist, sollten Sie das Trigger-Zahnrad auf einen abgebrochenen oder gebogenen Zahn hin überprüfen.

● Primäre Zündverteiler-Steuerung (optisch)



- 1 Die oberen Horizontallinien müssen den Bezugsspannungswert erreichen.
- 2 Spannungsübergänge müssen geradlinig und vertikal verlaufen.
- 3 **Spitze-Spitze**-Spannungswerte müssen der Bezugsspannung gleichkommen.
- 4 Die unteren Horizontallinien müssen fast die Masse erreichen.
- 5 Die Signalimpulsdauer kann auf Grund von Größenänderungen im Trigger-Zahnradfenster variieren.

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

11.3.5 Kompressionsmessung

Das MultiScope berechnet die Verdichtung der Zylinder zueinander, indem es den Spannungsabfall oder Stromanstieg eines jeden Zylinders während des Kurbelvorgangs mißt. Für die Kompressionsmessung mit Zuordnung, wird die über das Zündkabel des Zylinders Nr. 1 geklemmte Triggerzange zur Kennzeichnung der jeweiligen Zylinder auf der Ergebnisanzeige benutzt. Dieser Test ist besonders hilfreich bei der Feststellung, ob es Verdichtungsunterschiede zwischen den Zylindern gibt und ob irgendein Zylinder nicht ordnungsgemäß funktioniert. Die Kompressionsmessung mit Zuordnung funktioniert nicht an RUV-Anlagen und nicht an Dieselmotoren.

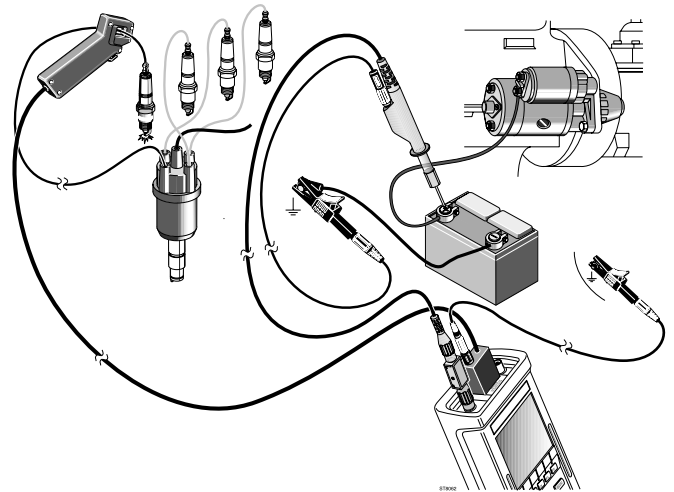


Bild 69, Kompressionsmessung mit Zuordnung

● Meßbedingungen

- Dieser Test erfordert verschiedene Voraussetzungen, um auswertbare Testergebnisse zu erhalten. Überprüfen Sie vor einer mechanischen Reparatur Testergebnisse durch einen physikalischen Zylindervergleich.
- Testergebnisse lassen sich leichter auslegen für Motoren mit 6 oder weniger Zylindern. Es wird umso schwieriger, je größer die Zylinderzahl wird, wegen einer größeren Verdichtungsüberlappung sowie eines geringeren Unterschieds in der Stromentnahme des Anlassers.
- Verhindern Sie, daß der Motor starten kann, indem Sie die Benzinversorgung sperren. (Die Sicherung der Benzinpumpe herausziehen oder die flexible Benzin-Druckleitung abklemmen.)

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1. **OZILLOSKOP**

2. **KOMPRESSION mit Zuordn**

3. Lesen Sie die Anzeige mit den Hilfe-Informationen und Anweisungen zum Anschluß, bevor Sie den Test starten. Sehen Sie die Meßanordnung in Bild 69. Vergessen Sie nicht, den Tiefpaßfilter-Adapter an **INPUT A** anzuschließen. Die Triggerzange an das Zündkabel nahe an der Zündkerze anzuklemmen.

4. Startet die Kompressionsmessung.

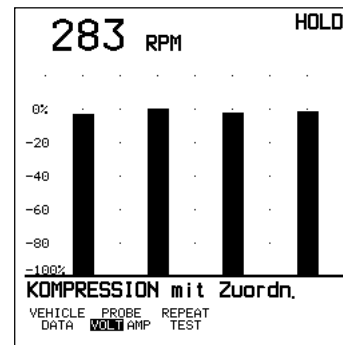



Bild 70, Ergebnisanzeige einer Kompressionsmessung mit Zuordnung

11.3.6 Zündzeitpunkt

Zwei Eingänge des MultiScope werden verwendet zur Bestimmung des aktuellen Zündzeitpunkts der Zündanlage. INPUT A wird mit dem 1. Zylinder oder mit der Primärseite der Zündspule (Modul), und INPUT B wird mit dem Signal für den oberen Totpunkt (OT-Signal) verbunden.

 Es können nur die Signale von magnetischen OT-Gebern oder solchen OT-Gebern die vom Fahrzeugsystem mit Strom versorgt werden, ausgewertet werden.

Indem Sie die Cursors verwenden, wird der ermittelte Zündzeitpunkt in Grad Kurbelwelle dargestellt. Beachten Sie, daß Fahrzeuge eine automatische Zündzeitpunktverstellung haben können.

Dieser Test kann ebenfalls zum Testen eines Klopfensors angewandt werden. Siehe Kapitel 11.3.1.

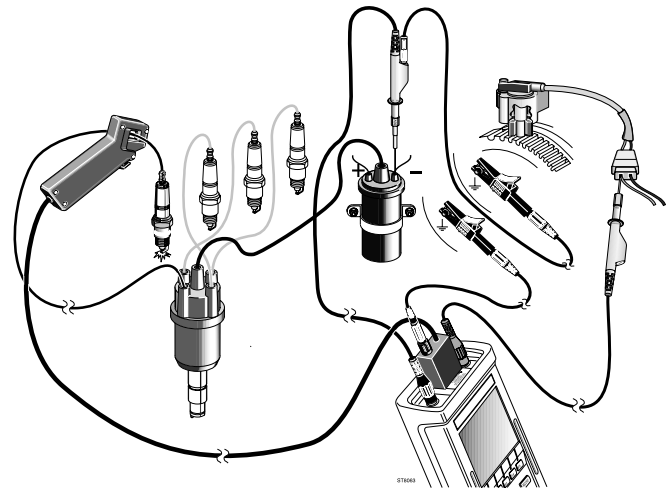











Bild 71, Zündzeitpunkt-Messung



● Meßbedingungen

- Das MultiScope mit 1. Zylinder und mit dem OT-Geber verbinden. Die Masse nicht mit der Meßleitung an INPUT B verbinden (siehe Bild 71).
- Den Motor starten und auf Leerlaufdrehzahl fahren. Den Motor langsam hochfahren, und unterdessen die Anzeige betrachten.
- Wenn die Zeitablaufregelung elektronisch und mechanisch übernommen wird, wird sich der Zündzeitpunkt verändern.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.    **ZÜNDUNG**  
2.   **ZÜNDZEITPUNKT**  

3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 71 dargelegt wird. Die Triggerzange ist auf das Zündkabel nahe an der Zündkerze zu klemmen.

4.   Startet der Zündzeitpunkt-Messung.

5. Cursor 2 an die in Bild 72 dargestellten Stellen bewegen.

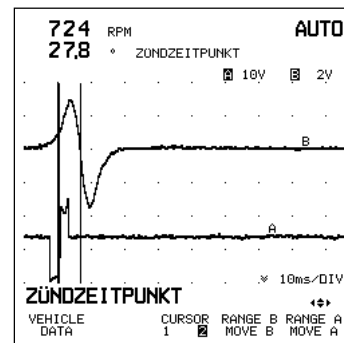



Bild 72, Ergebnisanzeige einer Zündzeitpunkt-Messung

 Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

11.4 Elektrische Anlage

10.4.1 Batterietest

Probleme mit der Generatoranlage werden oft als „Startversagen“ beschreiben. Die Batterie ist entladen und der Anlasser kann den Motor nicht starten. Der erste Schritt ist das Testen und erforderlichenfalls Laden der Batterie.

● Messen der Anlagenspannung

Die Oberflächenladung von der Batterie ablassen, indem Sie die Scheinwerfer während einer Minute einschalten. Daraufhin die Scheinwerfer wieder ausschalten und die Spannung an den Batterieklemmen messen. Wenn möglich sollte das spezifische Gewicht der einzelnen Zellen mit einem Hydrometer überprüft werden. Es sollte eine Belastungsprobe vorgenommen werden, um die Batterieleistung unter Belastung zu überprüfen. Spannungstests besagen nur etwas über den Ladezustand, nicht über den Zustand der Batterie.

● Meßbedingungen

- Das MultiScope mit der Batterie des Fahrzeugs verbinden wie im Hilfsschirm des MultiScope beschrieben wird.
- Den Motor starten, während Sie die Anzeige betrachten.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **ELEKTRISCHE ANLAGE** 
2.  **BATTERIETEST** 

3. Lesen Sie die Anzeige mit den Hilfe-Informationen und Anweisungen zum Anschluß, bevor Sie den Test starten. Sehen Sie die Meßanordnung in Bild 73.

4.  Der Batterietest startet jetzt.

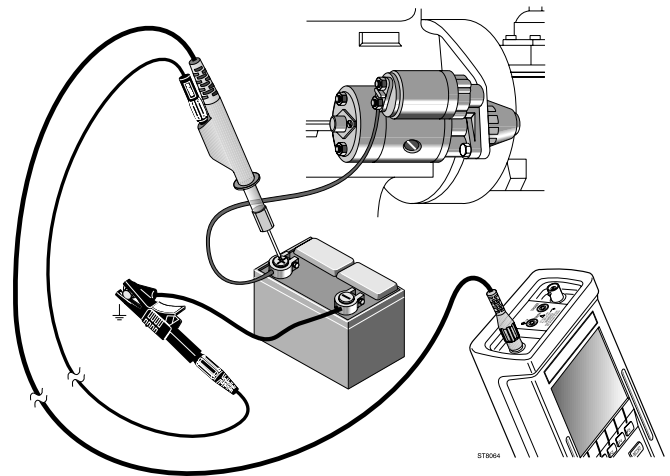


Bild 73, Testen des Zustands der Batterie

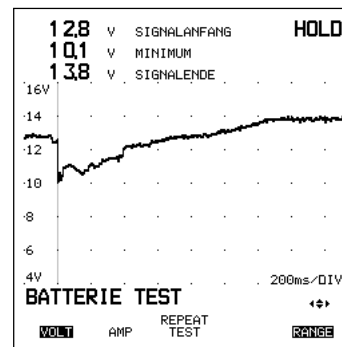


Bild 74, Ergebnisanzeige eines Batterie-Zustandstests

10.4.2 Generatortest

Oberwellenspannung, Ausgangsspannung, Diodentest und Feldsteuerung

● Messen der Ausgangsspannung des Generators

Die elektronischen Spannungsregler behalten eine Ladespannung von etwa 13 bis 15 Volt bei. Eine ausreichende Ausgangsleistung der Generatoranlage ist erforderlich zur Beibehaltung der Batterieladung und Erfüllung der Fahrzeuganforderungen

● Messen der Oberwellenspannung


Ein Generator erzeugt Strom und Spannung aufgrund elektromagnetischer Induktion. Zubehör, das mit der Generatoranlage des Fahrzeugs verbunden ist, erfordert eine konstante Versorgung mit Gleichstrom auf einem verhältnismäßig gleichbleibendem Spannungspegel.

Ein Diodensatz, die Gleichrichterbrücke des Generators, ändert die im Generator erzeugte Wechselspannung in die von Fahrzeugsystemen angewandte Gleichspannung. Achten Sie bei der Analyse einer Generatoranlage sowohl auf die Wechselspannungs- als auf die Gleichspannungspegel. Der Wechselspannungspegel wird als Oberwellenspannung bezeichnet und ist eine klare Anzeige des Diodenzustands. Ein zu hoher Wechselspannungspegel kann eine Anzeige für eine funktionsuntüchtige Diode sein und die Batterie entladen.

● Meßbedingungen für die Ausgangsspannung des Generators







- Das MultiScope mit dem Fahrzeuggenerator verbinden.
- Motor ANLASSEN. Den Generator im Leerlauf und unter Belastung testen. Die Motordrehzahl langsam erhöhen.
- Die Generatoranlage belasten, indem Sie Fahrzeugzubehörteile wie Scheinwerfer, Heizgebläse, Motorlüfter und Windschutzscheibenwischer einschalten.


● Meßbedingungen für die Oberwellenspannung

 Diese Messung an der hinteren Gehäusehälfte des Generators und nicht der Batterie durchführen. Die Batterie wirkt als Kondensator und der Wechselspannungsanteil wird reduziert.

- Das MultiScope mit der **BAT**-Klemme des Fahrzeuggenerators verbinden.
- Motor ANLASSEN. Den Generator im Leerlauf und unter Belastung testen. Die Motordrehzahl langsam erhöhen.
- Die Generatoranlage belasten, indem Sie Fahrzeugzubehörteile wie Scheinwerfer, Heizgebläse, Motorlüfter und Windschutzscheibenwischer einschalten.
- Die Oberwellenwechselspannung sollte 500 mV AC nicht überschreiten.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **ELEKTRISCHE ANLAGE** 
2.  **GENERATORTEST** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 75 dargelegt wird.
4.  Startet den Generatortest (Lade-Gleichspannung).
5. Die **F2**-Taste drücken, um die Lade-Oberwellenspannung zu messen.
Die **F3**-Taste drücken, um den Ladestrom mit der Stromzange zu messen.
Die **F4**-Taste drücken, um den Lade-Oberwellenstrom mit der Stromzange zu messen.

 Bei Verwendung einer Stromzange müssen sie diese abgleichen, bevor Sie sie für Messungen benutzen.

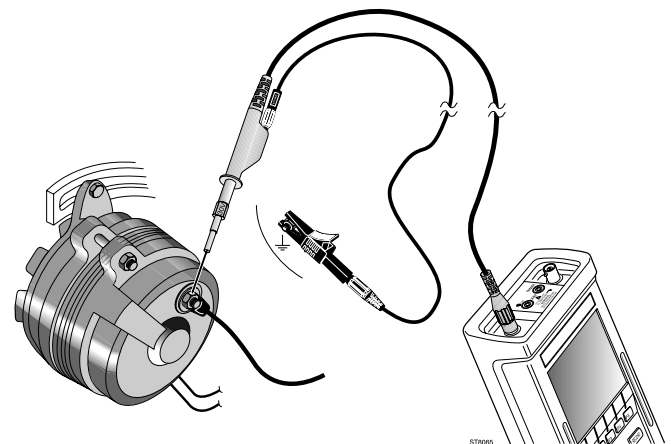


Bild 75, Messen der Generator-Ausgangsspannung

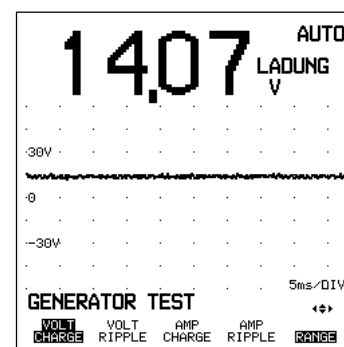


Bild 76, Ergebnisanzeige der Generatorspannungs-Messung

11.4.3 Freilaufdioden-Test







Wenn ein elektromagnetisch gesteuertes Gerät entregt wird, kann eine Spannungsspitze durch das Zusammenbrechen des Magnetfeldes angeregt werden. Clamping- (oder Entstör-)Dioden werden verwendet zur Ausfilterung dieser induktiven Spannungsspitzen. Hupenschaltungen, Relais, Gebläsemotoren, Klimaanlage, Kupplungen und Einspritzventile sind Beispiele für Geräte, die zu diesem Zweck Dioden verwenden.

Eine defekte Diode kann induziertes Rauschen verursachen, und Störstrahlung in anderen empfindlicheren Bereichen der Fahrzeugsensoren- und -steuerungsanlage verursachen.

● Meßbedingungen

Das Testobjekt aktivieren und die Darstellung auf der Anzeige des MultiScope betrachten.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **ELEKTRISCHE ANLAGE** 
2.  **FREILAUFDIODEN TEST** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 77 dargelegt wird.
4.  Startet den Freilaufdioden-Test.

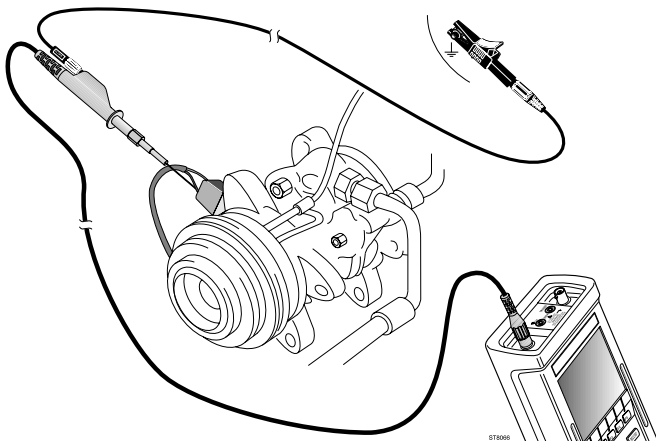


Bild 77, Freilaufdiodentest

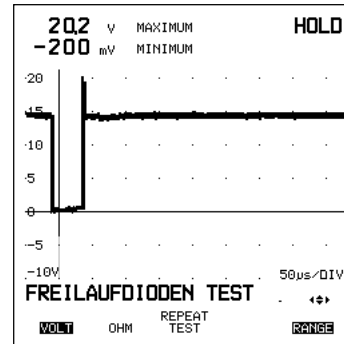
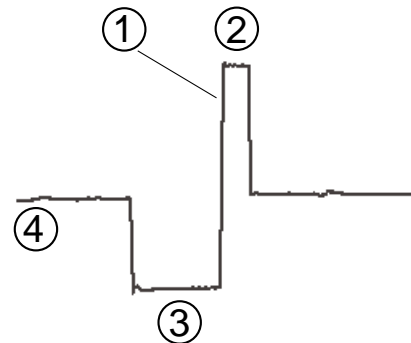


Bild 78, Ergebnisanzeige eines Freilaufdiodentest

● Kappdioden



- 1 Kappdioden werden gemeinsam mit einer Spule verwendet, um Gegenspannungen in Grenzen zu halten. Hierdurch sind die Transistoren des elektronischen Steuergerätes geschützt.
- 2 Spannungsspitzen ereignen sich in Übergangsrichtung Spitzenspannung, die bei Unterbrechung des Stromflusses durch den Zusammenbruch einer Spule hervorgerufen wird.
- 3 Erde
- 4 Batteriespannung

! Es kann Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen geben. Bitte ziehen Sie die Herstellerspezifikationen zu Rate.

11.4.4 Spannungsabfall

In Kfz-Schaltungen kann sogar der geringste Spannungsabfall zu einer mangelhaften Funktionsweise führen. Die Plusleitung des Geräts mit der Seite des Geräts näher an der positiven Batterieklemme und die Minusleitung mit der Seite näher an der negativen Batterieklemme oder mit der Masse verbinden. Es muß Strom vorliegen, damit das Gerät den gefundenen Spannungsabfall aufzeichnen kann. Der Spannungsabfalltest ist nützlich an Komponenten und Anschlüssen. (sowohl an der positiven Einspeise-seite als auch an der negativen Masseseite)

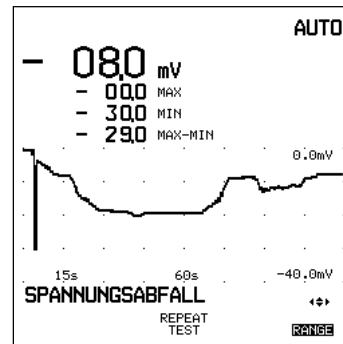




Bild 80, Ergebnisanzeige einer Spannungsabfall-Messung

● Meßbedingungen

- Es muß Strom vorliegen, damit das Gerät den gefundenen Spannungsabfall aufzeichnen kann.
- Die Plusleitung mit der Seite des Geräts näher an der positiven Batterieklemme verbinden.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1. **MENU**  **ELEKTRISCHE ANLAGE** **SELECT F5**
2.  **SPANNUNGSABFALL** **SELECT F5**
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion 'Anschlußhilfe' und in Bild 79 dargelegt wird.
4. **OK F1** Startet die Spannungsabfall-Messung.

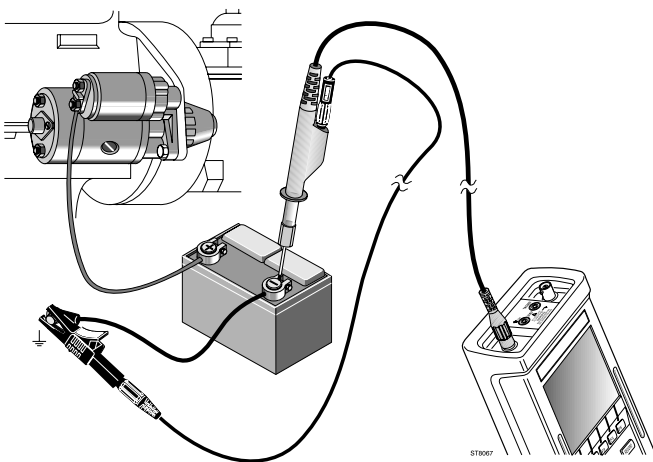


Bild 79, Spannungsabfall-Messung

11.4.5 Spannungsmessungen

Spannungsreferenz und Masse







Ein hoher Widerstand zwischen Massen ist ein häufiges Problem in der Fahrzeugelektronik. Sie kann zu bizarren Symptomen führen, die auf den ersten Blick gar nichts mit der Ursache zu tun haben. Zu den Symptomen gehören Lampen, die nur leicht glühen, Lampen, die aufleuchten, wenn andere aufleuchten sollten, Anzeiger, die ändern, wenn die Scheinwerfer eingeschaltet werden, oder aber Lampen, die gar nicht aufleuchten.

Spannungsquellen unter den angegebenen Beispielen, können gleichartige Symptome verursachen.

● Meßbedingungen

Es sei auf den Verdrahtungsplan des Fahrzeugherstellers verwiesen für zusätzliche Informationen über die Anordnung der Stifte und Beschreibungen der Schaltungen.

● Tastenfolge auf dem MultiScope

1.   **MULTIMETER** 
2.  **SPANNUNG DC, AC** 
3. Schließen Sie die Meßleitungen so an, wie dies von der Funktion **Anschlußhilfe** und in Bild 81 dargelegt wird.
4.  Startet die Spannungsmessung.

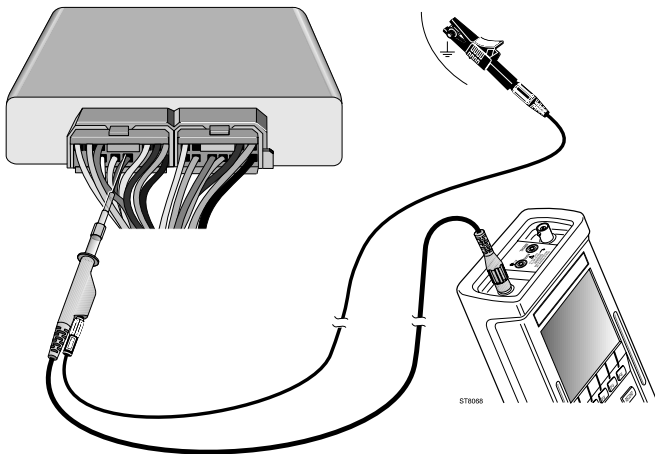


Bild 81, Spannungsmessung

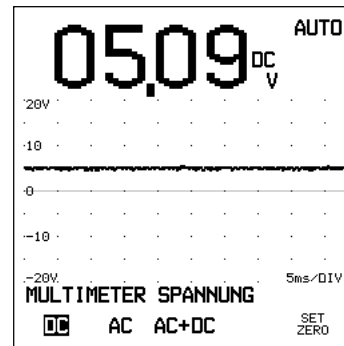


Bild 82, Ergebnisanzeige einer Spannungsmessung

11.5 Diesel

11.5.1 Einführung

Während des Verdichtungsbaus eines Dieselmotors wird die angesaugte Luft auf bis zu 50 bar (735 psi) verdichtet. Dies führt zu einem Temperaturanstieg von 700 auf 900°C. Dieser Wert reicht zur automatischen Zündung des Dieseldieselkraftstoffs aus. Der Dieseldieselkraftstoff wird kurz vor dem Ende des Verdichtungsbaus, unmittelbar vor dem höchsten Totpunkt, in den Zylinder eingespritzt.

Der Kraftstoff wird den einzelnen Zylindern bei einem Druck zwischen 350 und 1200 bar (5145 psi und 17.640 psi) zugeführt. Der Start des Einspritzzyklus muß innerhalb 1° der Kurbelwellendrehung liegen, fallen, um eine optimale Abstimmung zwischen Dieseldieselkraftstoffverbrauch und Verbrennungslärm zu erzielen. Ein mechanisches Zeitsteuerungsgerät oder die elektronische Dieseldieselsteuerung regelt den Einspritzstartpunkt und kompensiert ebenfalls die Übertragungszeiten in den Kraftstoffzufuhrleitungen. Für die Leerlaufdrehzahl-Einstellung, die Höchstdrehzahl-Überwachung und der Abgastest bei festen Drehzahlwerten sind Dieseldrehzahlmessungen durchzuführen.

11.5.2 Meßbedingungen

● Reinigung

Die Kraftstoffleitungen, an denen Messungen vorzunehmen sind, müssen gereinigt werden, damit ein guter (Metall-) Kontakt zwischen der Kraftstoffleitung selbst und dem Klemmgeber und der Erdungsklemme gewährleistet ist. Benutzen Sie Sandpapier und vorzugsweise ein Entfettungsmittel für die Reinigung der Leitungen.

● Positionierung und Tastkopfanschluß

! Der Klemmgeber ist aus einem keramischen Werkstoff gefertigt. Wenn er auf einen Betonboden fällt, könnte dies zu Beschädigung führen.

Der Klemmgeber ist in unmittelbarer Nähe der Einspritzdüse, an einem geraden Kraftstoffleitungsabschnitt, anzubringen. Verwenden Sie den Adapter und schieben Sie diesen fest auf den Klemmgeber. Klemmen Sie die Erdungsklemme in der Nähe des Klemmgeber fest. Achten Sie darauf, daß die Erdungsklemme nicht mit dem Klemmgeber selbst oder mit den angrenzenden Kraftstoffleitungen in Berührung kommt. Schieben Sie die Meßspitze über den Meßspitzenadapter und verbinden Sie den Tastkopf mit Ihrem MultiScope. Achten Sie darauf, daß der Erdleiter kürzer als der Signalleiter ist, damit sichergestellt ist, daß der Erdleiter und nicht der Signalleiter dem Gewicht von Taster und Kabel ausgesetzt ist.

Der Klemmgeber darf nicht auf der Leitung aufprallen oder klappern, oder mit anderen Kraftstoffleitungen oder anderem Material in der Nähe in Berührung kommen.

● Allgemeine Hinweise

- Positionieren Sie den Klemmgeber jederzeit in etwa gleicher Entfernung vom Einspritzventil.
- Ordnen Sie den Klemmgeber nicht an einem gebogenen, sondern an einem geraden Abschnitt der Kraftstoffleitung an.
- Vergleichen Sie die Ergebnisse immer mit Signalen an einem guten Motor, um sich mit der Signalform vertraut zu machen.
- Vergleichen Sie die Signale immer bei gleicher Motordrehzahl.
- Die Förderbeginneinstellung ist von größter Bedeutung; sie muß auf 1° der Kurbelwellendrehung genau eingestellt werden. Das MultiScope ist kein Gerät zu Förderbeginneinstellung. Das MultiScope kann zum Aufdecken von Problemen mit der ECU (elektronischen Steuereinheit) im Bereich der Förderbeginnsteuerung eingesetzt werden.

11.5.3 Dieseldrehzahlmessungen und Wiedergabe des Dieseleinspritzmusters

● MultiScope-Tastenfolge

Stellen Sie **DIESEL** im **FAHRZEUGDATEN**-Menü auf folgende Weise ein:

1. **MENU** (mV, V) **FAHRZEUGDATEN** (SELECT F5)
2. (mV, V) **ZÜNDUNG** (SELECT F5)
3. (mV, V) **DIESEL** (SELECT F5)
4. **OK** (F1) Rückkehr zum Hauptmenü.

Gehen Sie beim Anwählen des Dieseleinspritztests auf folgende Weise vor:

5. (mV, V) **DIESEL** (SELECT F5)
6. (mV, V) **DIESEL EINSPRITZUNG** (SELECT F5)
7. Schließen Sie die Testleitungen an, wie dies in der **Anschlußhilfe** des MultiScope und in Bild 83 dargestellt ist.
8. **OK** (F1) Start des Dieseleinspritztests.

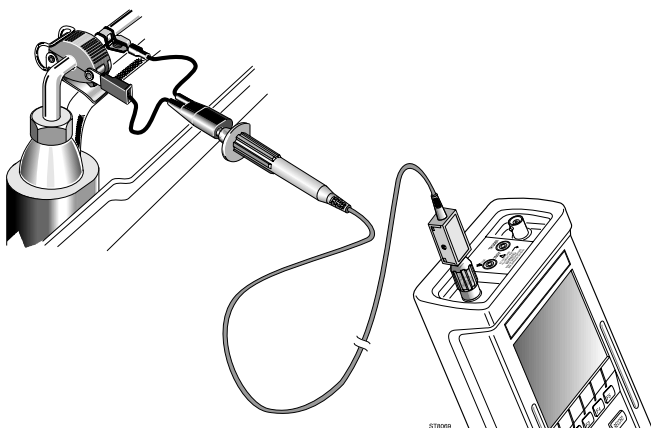
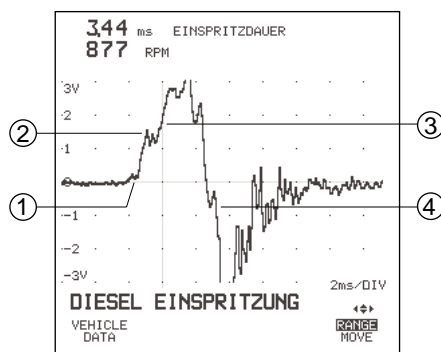


Bild 83, Testen der Dieseleinspritzung

● Analyse des Einspritzmusters bei Leerlaufdrehzahl



- 1 Der Kolben der Einspritzpumpe bewegt sich in Förderichtung und erzeugt so einen hohen Druck in der Einspritzpumpe
- 2 Das Förderventil wird geöffnet und eine Druckwelle läuft gegen die Einspritzdüse.
- 3 Wenn der Öffnungsdruck der Einspritzdüse (>100 bar oder 1470 psi) erreicht ist, wird der Federdruck des Nadelventils überwunden und das Ventil öffnet.
- 4 Der Einspritzvorgang wird beendet, das Förderventil geschlossen und der Druck in der Einspritzleitung fällt ab. Der schnelle Druckabfall schließt das Nadelventil sofort und verhindert so, daß es erneut geöffnet wird und das eingespritzte Kraftstoff zurückfließen kann.

11.5.4 Dieselförderbeginn-Messung







Es werden Einspritzpumpenprüfstände benutzt, um Pumpen genau in Übereinstimmung mit den Motoranforderungen zu kalibrieren. Mit den Prüfständen werden Impulse des Bezugswertes am Motorschwungrad überwacht. Der Anfangszeitpunkt der Zufuhr wird überwacht und es lassen sich bei verschiedenen Drehzahlen Zeitpunktänderungen durchführen.

Sinn und Zweck der Förderbeginn-Messung mit dem MultiScope ist es, Probleme mit dem Förderbeginn im Vergleich zum oberen Totpunktsignal des Schwungradsensors aufzudecken. Diese Messung ist kein absoluter und genauer Dieselpumpen-Einstelltest.

Der Klemmgeber wird auf der Kraftstoffleitung des ersten Zylinders geklemmt, in der Nähe des Einspritzventils, und über den blauen Filteradapter an **INPUT A** angeschlossen. (Siehe Bild 84). Das OT-Sensorsignal ist mit **INPUT B** verbunden.

Verwenden Sie nicht den Erdleiter von Kanal B, denn das Gerät ist bereits über den Klemmgeber an der Kraftstoffleitung geerdet.

● MultiScope-Tastenfolge

1.   **DIESEL** 
2.  **FÖRDERBEGINN** 
3. Schließen Sie die Testleitungen an, wie dies in der **Anschlußhilfe** des MultiScope und in Bild 84 dargestellt ist.
4.  Start der Förderbeginn-Messung.
5. Schließen Sie die Testleitungen an, wie diese in der Anschlußhilfe des MultiScope und in Bild 89 dargestellt sind.

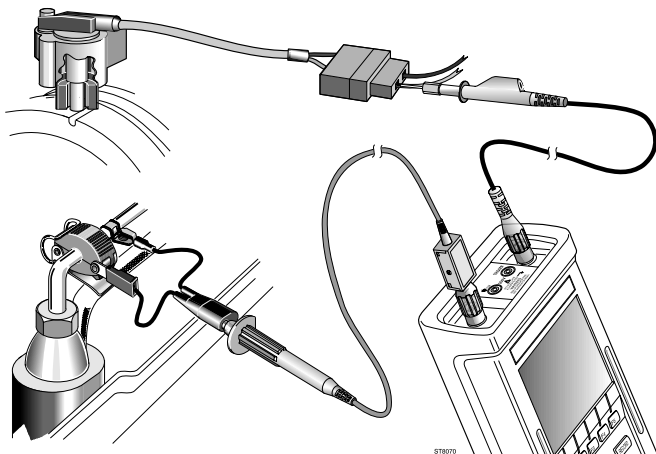


Bild 84, Testen des Förderbeginns

Folgende Bildern zeigen die Ergebnisse auf dem Gerätebildschirm:

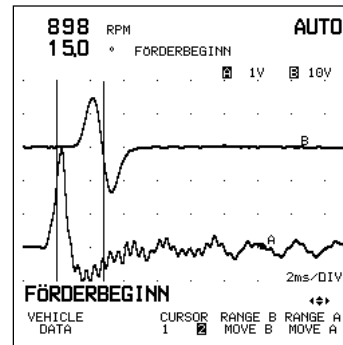


Bild 85, Förderbeginn bei Leerlaufdrehzahl

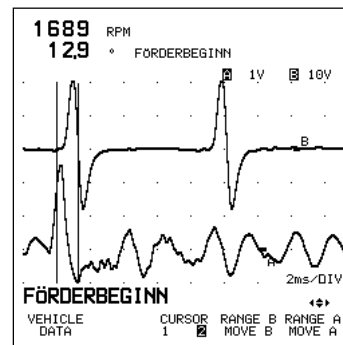
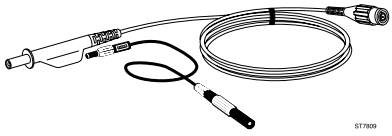
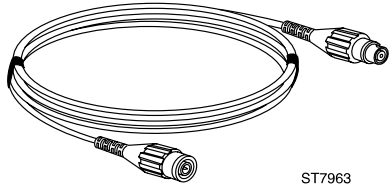
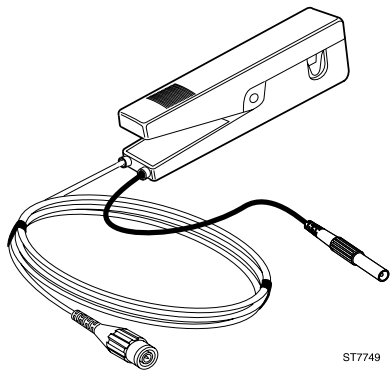
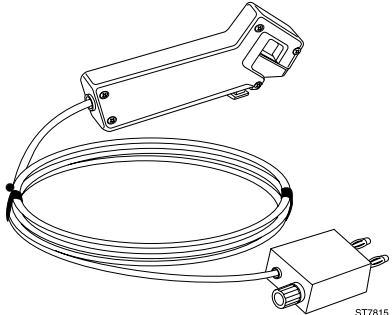
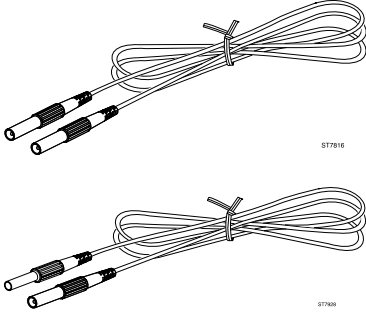
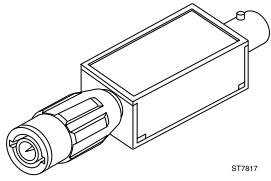


Bild 86, Förderbeginn bei 1700 min⁻¹

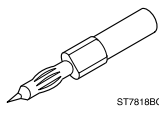
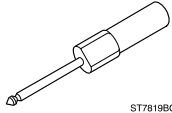
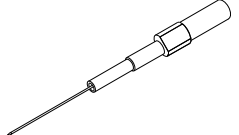
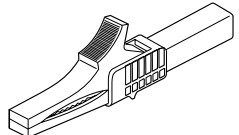
12. Zubehör (im Lieferumfang enthalten) und Ersatzteile

Übersicht über die zur Serienausstattung gehörenden Meßspitzen, Meßleitungen und Meßleitungsadapter


Benennung	Bestellnummer
<p>Abgeschirmte Meßleitungen (2 Stück)</p>  <p>ST7809</p>	<p>1 684 465 382 *</p> <p>Rot und grau. Kann an BNC-Eingänge angeschlossen werden (rot an Eingang A und grau an Eingang B).</p>
<p>Masseleitungen (2 Stück)</p>	<p>1 684 448 294 *</p>
<p>BNC-Verlängerungsleitungen (2 Stück)</p>  <p>ST7963</p>	<p>1 684 465 383 *</p> <p>Schwarz (2x) Zur Verlängerung der abgeschirmte Meßleitungen.</p>
<p>Sekundär-Meßwertgeber</p>  <p>ST7749</p>	<p>1 687 224 867</p> <p>Für Tests am Sekundärstromkreis der Zündanlage. Anschluß an Eingang A.</p>
<p>Triggerzange</p>  <p>ST7815</p>	<p>1 687 224 868</p> <p>Dieser wird als Trigger-Synchronisation für ROV-Zündanlagen (mit Verteiler) und für Drehzahlmessungen an Zündkabeln benutzt. Anschluß an Zyl. 1, COM- und TRIGGER-Eingang.</p>

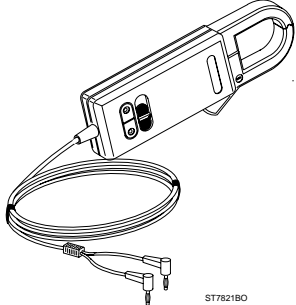
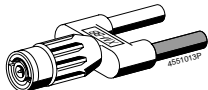
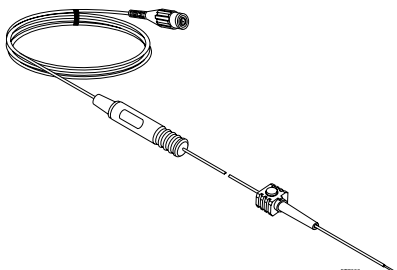
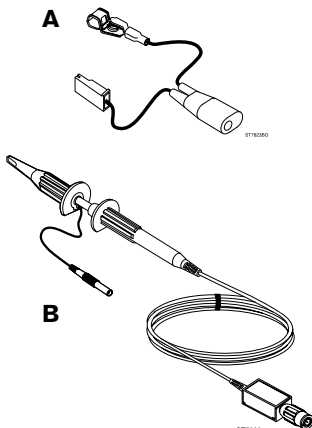
Benennung	Bestellnummer
<p>Masseleitung (schwarz) und Masseleitungsverlängerung (schwarz)</p>  <p>ST7816 ST7808</p>	<p>1 684 448 295 *</p> <p>Diese wird dazu benutzt, den COM-Eingang des MultiScope an die Masse des Motors zu legen. Dies ist aus Sicherheitsgründen für sämtliche ZÜNDUNGS-Tests erforderlich und ist notwendig, um ein Signal hoher Qualität auf der Anzeige darstellen zu können.</p> <p>Die Masseleitung ist an jedem Ende mit einem ummantelten 4-mm-Bananenstecker versehen Die Masseleitungsverlängerung hat eine 4-mm-Bananensteckerbuchse am einen und einen 4-mm-Bananenstecker am anderen Ende. Diese wird zur Verlängerung der Masseleitung benutzt, wenn diese zu kurz sein sollte.</p>
<p>Filteradapter (blau, 1 Stück)</p>  <p>ST7817</p>	<p>1 687 023 230</p> <p>Dieser wird zum Testen von Lambda-Sonden verwendet und sorgt für eine Eingangsimpedanz von $10\Omega \parallel 3.5\text{pF}$. Dieser Tiefpaßfilter-Adapter eliminiert Rauschen über 4 kHz.</p> <p>Die eine Adapterseite wird an INPUT A und die andere an die abgeschirmte Meßleitung angeschlossen. Für Messungen an Anlagen mit 2 Lambda-Sonden (vor und nach KAT) ist ein zweiter Filteradapter als Sonderzubehör zu bestellen.</p>

* Best. Nr. für kompletten Satz

Benennung	Bestellnummer
Adapter für 4mm-Bananenstecker 	1 687 011 334 (für kompletten Satz) Je 1 Stück, rot, grau und schwarz. Sie werden mit der Spitze der abgeschirmten Meßleitung verbunden, um den entsprechenden Meßpunkt bzw. die entsprechende Masseleitung kontaktieren zu können.
Adapter für 2mm-Bananenstecker 	
Flexible Pinadapter-Pins 	
Krokodilklemmen 	
Zubehörhalter (schwarz)	1 685 410 086
Zubehörtasche (grau)	1 685 438 129
Demo-Leiterplatte mit 9 V-Batterie	1 687 023 228
Netzspannungsadapter / Batterie-Ladegerät	
Europa, prim. 240 V AC	1 687 320 101
Universal-Ausführung prim. 110-120 / 220-240 V AC	1 687 320 103
Kfz-Adapter 12 V	1 687 320 099
Gerätekoffer	1 685 438 128
Schutzholster für MultiScope (grün)	1 685 510 171
Schutzholster für MultiScope (gelb)	1 685 510 172
Schutzholster für MultiScope (rot)	1 685 510 173
NiCd-Akkusatz	1 687 335 019
Ständer für MultiScope	1 685 200 084
Gehäusedeckel für Batteriefach	1 681 450 044

13. Sonderzubehör

 Bei MultiScope Tech 31 und anderen Sonderausführungen teilweise im Lieferumfang enthalten.

Benennung	Bestellnummer
Stromzange (teilweise Lieferumfang) 	1 687 224 864 Für alle Strommessungen. Die Tests sind mit den Beschriftungen STROM und STROMZANGE gekennzeichnet.
BNC-Adapter (teilweise Lieferumfang) 	1 684 481 015 Für den Anschluß der Stromzange an das Portable MultiScope.
Temperaturfühler 	1 687 230 054 Für Messungen der Öl- und Kühlflüssigkeitstemperatur in °C oder °F. Der Fühler paßt in die Öffnung für den Ölmeßstab des Fahrzeugs. Er ist mit einem verstellbaren Schiebement ausgestattet, mit dem Sie die Länge des Fühlers der Meßstablänge anpassen können.
Diesel-Meßspitzensatz 	1 687 023 224 Für Drehzahlmessungen, Analysen des Einspritzverlaufs und zum Messen des Förderbeginns an Dieselmotoren. Dieser Satz besteht aus: – einem Anschlußadapter für den Diesel-Klemmgeber (A) Best. Nr. 1 687 023 225 – einer Tiefpaßfilter-Meßspitze (B) Best. Nr. 1 687 023 229

Benennung	Bestellnummer
RUV-Vorschaltgerät DIS 90	1 687 023 285
Diesel-Klemmgeber	je nach Durchmesser
Anschlußleitung für Protokolldrucker PDR 203 (teilweise Lieferumfang)	1 684 462 370
Netzspannungsadapter / Batterie-Ladegerät Universal-Ausführung prim. 110-120 / 220-240 V AC	1 687 320 103
Kfz-Adapter 24 V	1 687 320 100

PMS 100 0 684 416 100
TECH 31 0 684 417 100
und Sonderausführungen



BOSCH

Robert Bosch GmbH
Geschäftsbereich KH
Produktbereich Prüftechnik
Postfach 1129
D 73201 Plochingen