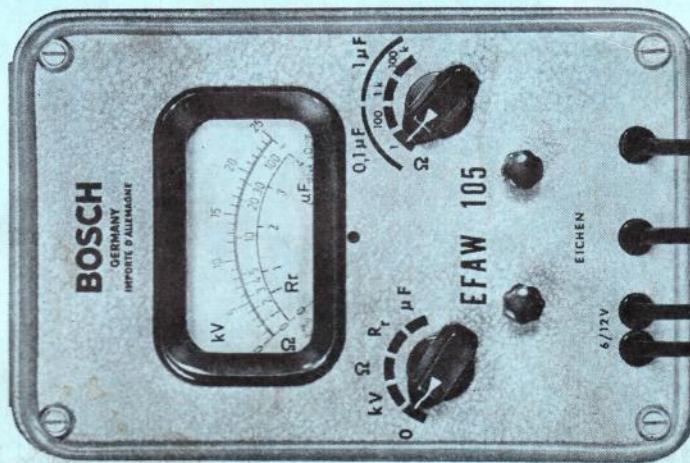


BEDIENUNGSANLEITUNG

VDT-WWF 105/9 AW



Zündungs-Tester

EFAW 105 0 681 169 029



Inhalts-Ubersicht:

Seite	
1.	Verwendung
2.	Ausführung
3.	Inbetriebnahme
4.	Eichen des Testers
5.	Messen der Zündspannung
6.	Prüfen von Zündspulen
7.	Prüfen von Widerständen
8.	Prüfen von Zündkondensatoren auf Reihenwiderstand
9.	Prüfen von Kondensatoren
10.	Ersatz- und Verschleißteile
11.	
12.	

1. Verwendung

Zum Überprüfen der Zündanlage von Kraftfahrzeugen.

Ohne großen Aufwand und ohne Ausbau der einzelnen Teile kann die ordnungsgemäße Funktion der Zündanlage festgestellt werden. Anhand der Messungen kann entschieden werden, ob kleine Fehler sofort am Fahrzeug behoben werden können oder ob ein Austausch zur Instandsetzung erforderlich ist.

2. Ausführung

In einem kofferförmigen Stahlblechgehäuse mit Gummibodenplatte und Traggriff sind Meßgeräte, Umschalter und Anschlußkabel eingebaut. Siehe Bild 1.

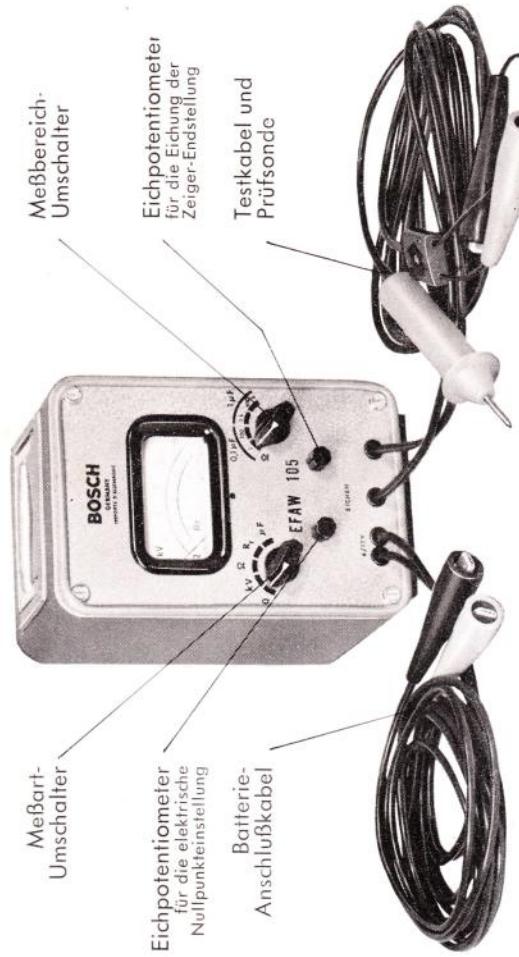


Bild 1 Zündungs-Tester EFAW 105 von vorne gesehen

3. Vor Inbetriebnahme

ist eine handelsübliche 1,5 V-Monozeile (z. B. Pertrix Nr. 232) einzusetzen; die Batterie ist für die Messung von Widerständen erforderlich.
Zum Einsetzen der Monozeile sind die 4 Befestigungsschrauben der Frontplatte zu lösen; anschließend ist das ganze Gerät vorsichtig aus dem Gehäuse herauszunehmen. Bild 2 zeigt die Lage und die Befestigung der Batterie.

Der Pluspol der Batterie (die knopfförmige Kappe an der Stirnseite der Monozeile) muß der Chassisplatte zugewandt sein.
Für alle Messungen muß der Tester an eine beliebige 6- oder 12-Volt-Batterie angegeschlossen sein. Siehe Bild 3 auf Seite 3.

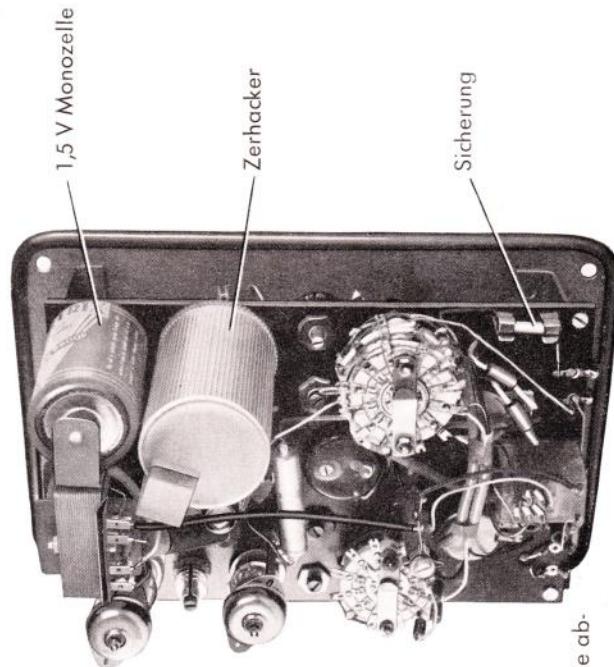


Bild 2 Ansicht von hinten auf die abgeschraubte Frontplatte

4. Eichen des Testers

5. Messen der Zündspannung

Vor jeder Messung mit dem kalten Gerät ist eine Eichung durchzuführen:

Meßart-Umschalter auf Stellung „**kV**“ bringen.

Ein leichter Summerton zeigt an, daß das Gerät arbeitet.

Nach ca. 2 Minuten durch Drehen des linken Eichpotentiometers den Zeiger des Meßinstruments auf „Null“ stellen.

Die 2-minütige Wartezeit dient zum Aufheizen der eingebauten Elektronenröhren; während dieser Zeit kann sich der Zeiger auf einen beliebigen Skalenwert einstellen.

Zum Messen von Widerständen ist der Meßart-Umschalter auf Stellung „**Ω**“ zu bringen.

Nach der Anheizzeit durch Drehen des rechten Eichpotentiometers den Zeiger auf Vollausschlag (Skalenwert 25) stellen, wobei die Meßklemmen offen sind.

Ungenügender Zeigerausschlag (nicht bis Skalenwert 25) ist ein Zeichen für eine erschöpfte Monozelle; sie muß ausgewechselt werden.

Bei kurzgeschlossenen Meßklemmen ist mit dem linken Eichpotentiometer der Zeiger auf 0 einzustellen.

Außer dieser Eichung ist nach einer Anzahl von Messungen zu prüfen:

Meßart-Umschalter auf Stellung „**kV**“

Zeiger muß auf „0“ zurückgehen, wenn an der Prüfsonde keine Meßspannung gelegt wird.

Meßart-Umschalter auf Stellung „**Ω**“

Zeiger muß auf Skalenwert 25 (Vollausschlag) stehen, wenn die Meßklemmen des Testkabels offen sind; Zeiger muß auf „0“ zurückgehen, wenn die Meßklemmen kurzgeschlossen werden.

Bei Abweichungen ist mit dem betr. Eichpotentiometer nachzustellen. Diese kurze Prüfung gewährt auch bei größeren Meßbereichen eine gleichbleibende Meßgenauigkeit.

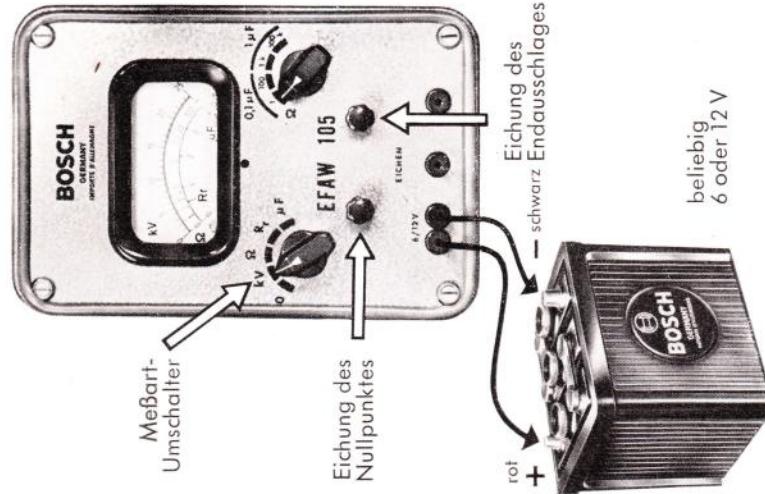


Bild 3 Batterieanschluß und Eichen des Testers
Bei kurzgeschlossenen Meßklemmen ist mit dem linken Eichpotentiometer der Zeiger auf 0 einzustellen.

5.1. Allgemeines

Je größer der „Widerstand“*) im Zündkreis eines Motors ist, um so höher muß die Zündspannung ansteigen, bis die zum Funkenüberschlag notwendige Spannung erreicht ist.

Auf der anderen Seite wird sich keine Zündspannung einstellen, wenn der betreffende Zündkreis – etwa infolge eines durchgescheuerten Zündkabels – gegen Fahrzeugmasse kurzgeschlossen ist.

Der oben genannte „Widerstand“ kann sich aus verschiedenen Faktoren zusammensetzen; zu stark abgebrannte Elektroden (zu großer Elektrodenabstand), Unterbrechungen in der Zündleitung („Vorfunkenstrecke“) usw. sind Fehler, die die Zündspannung über den normalen Wert ansteigen lassen.

Daneben wird die Höhe der Zündspannung (Überschlagspannung) von anderen Größen beeinflußt, die außerhalb der elektrischen Anlage liegen.

So wirken sich

- Temperatur
- Verdichtung
- Gemischzusammensetzung usw.
- mehr oder weniger stark auf die Zündspannung aus. Es ist daher in der Regel nicht möglich, für einzelne Fahrzeuggen im voraus die Höhe der Zündspannung anzugeben, die diese bei der Prüfung in der Werkstatt haben müssen.

Dies wäre allenfalls als Richtwert für **neue** gleichartige Fahrzeuge möglich.

Dagegen kann man durch Messen der Zündspannung an den einzelnen Zylindern **ein- und dasselben Fahrzeuges**, durch Vergleichen der Zündspannungen an den einzelnen Kerzen Unstimmigkeiten in der Zündanlage entdecken.

Ergibt sich z.B. bei der Messung folgendes Bild:
Zylinder 1 = 8 kV
Zylinder 2 = 8 kV
Zylinder 3 = 7,5 kV
Zylinder 4 = 12 kV

so kann man daraus schließen, daß der – gegenüber den anderen Zylindern – anomale hohe Wert der Zündspannung am Zylinder 4 eine starke Erhöhung des „Widerstandes“ in dessen Zündkreis hervorrufen wird (Unterbrechung im Zündkabel, abgebrannte Zündkerzenelektroden usw.).

Ein Kurzschluß bzw. ein mehr oder weniger großer Nebenschluß für die Zündspannung dagegen würde sich darin zeigen, daß die Spannung an der Zündkerze des betreffenden Zylinders **unter** dem Wert der übrigen Zylinder liegt.

Der Zündungs-Tester ermöglicht also, durch Messen der Zündspannung an den Zündkerzen und Vergleichen der Werte einen etwa vorhandenen Fehler zu erkennen und zu lokalisieren.

*) Unter dem hier genannten „Widerstand“ ist **nicht** ein etwa vorhandener Entstörungswiderstand zu verstehen.

Der Zündungs-Tester EFAW 105 ist nur für negative Zündimpulse verwendbar; sie treten bei den üblichen Wagen- und Motorrad-Zündspulen auf. Dies gilt auch für Zündanlage mit Plus an Masse, wenn die Zündspule richtig gepolt bzw. für diese Betriebsart gewickelt ist.

Bei Fahrzeugen mit Plus an Masse, in die im Austausch eine normale Bosch-Zündspule eingebaut werden soll, ist die Klemme „15“ der Zündspule an Klemme „1“ des Zündverteilers, die Klemme „1“ der Spule am Zündschalter anzuschließen. Auf diese Weise ist die Spule umgekehrt wie üblich angeschlossen und liefert auch in diesen Fahrzeugen negative Zündimpulse.

Die Zündspannung an Magnetzündern kann mit diesem Tester in der Regel nicht gemessen werden, weil hier positive bzw. negative und positive Zündimpulse auftreten können.

Die Stromversorgungskabel des Testers sind in jedem Fall polrichtig an + und – anzuschließen, ohne Rücksicht darauf, welcher der beiden Pole an Fahrzeugmasse liegt.

5.3. Meßvorgang

Tester nach Bild 3 an Batterie anschließen und eichen nach Abschnitt 4. Meßart-Umschalter auf Stellung „kV“ bringen.

Betriebswarmen Motor mit Leerlauf-Drehzahl laufen lassen:

Die Werte der gemessenen Zündspannung sollen bei allen Zylindern annähernd gleich sein. Abweichungen bis zu 1,5 kV sind unkritisch.

Bei größeren Werten an einzelnen Zylindern:
Elektrodenabstand der Zündkerzen überprüfen und korrigieren, Zündkabel auf Unterbrechung untersuchen (mit Widerstandsprüfung; siehe Abschnitt 6). Entstörteile überprüfen.

Bei kleineren Werten oder gar keiner Spannungsanzeige:

Zündkreis des betreffenden Zylinders auf Kurzschluß untersuchen (durchgescheuerte Kabel usw.). Zündkerzen untersuchen (Bleibefrag).

Das Gerät mißt den **Spitzenwert** der Zündspannung, der im Extremfall bei jedem Arbeitstakt geringfügig größer oder kleiner werden kann. Der Zeiger bleibt daher nicht auf einem Wert stehen, sondern pendelt zwischen einem Höchst- und einem Tiefstwert.

Dieses Zeigerverhalten ist normal; es bedeutet nicht, daß ein Fehler vorliegt!

Für die Beurteilung der Zündanlage verwendet man den **Mittelwert**.

Beispiel: Der Zeiger pendelt zwischen 10,5 und 12,5 kV, Mittelwert = 11,5 kV

Bei langsamem Gasgeben (Beschleunigungsspumpe des Vergasers spritzt zusätzlich Kraftstoff) steigt die Zündspannung an.

Auch hierbei müssen sich bei einwandfreier Zündanlage an allen Zylindern annähernd gleiche Werte für die Zündspannung ergeben.

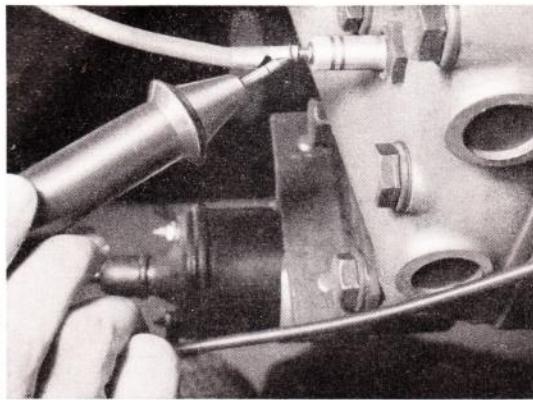


Bild 5
Messstelle an der Zündkerze (mit blankem Zündkerzenstecker)
Zwischenkabel EFEA 21 Y 1 Z
Prüfsonde

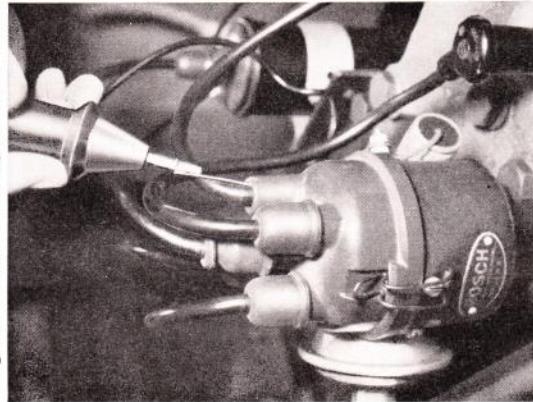


Bild 4
Messstelle am Zündverteiler (Tastnadel EFAW 105/7 über die Prüfsonde geschoben)
Zwischenkabel EFEA 21 Y 1 Z
Prüfsonde

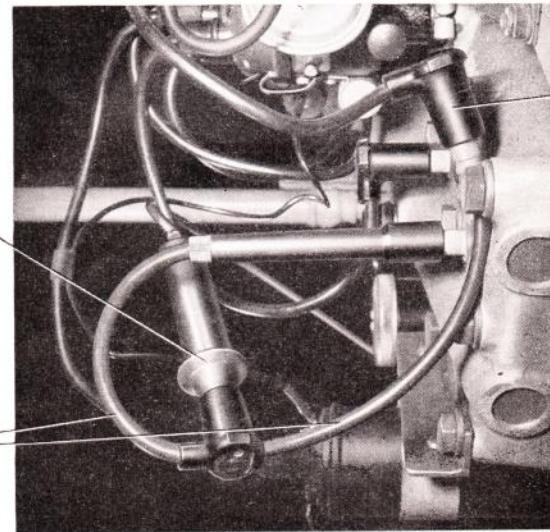


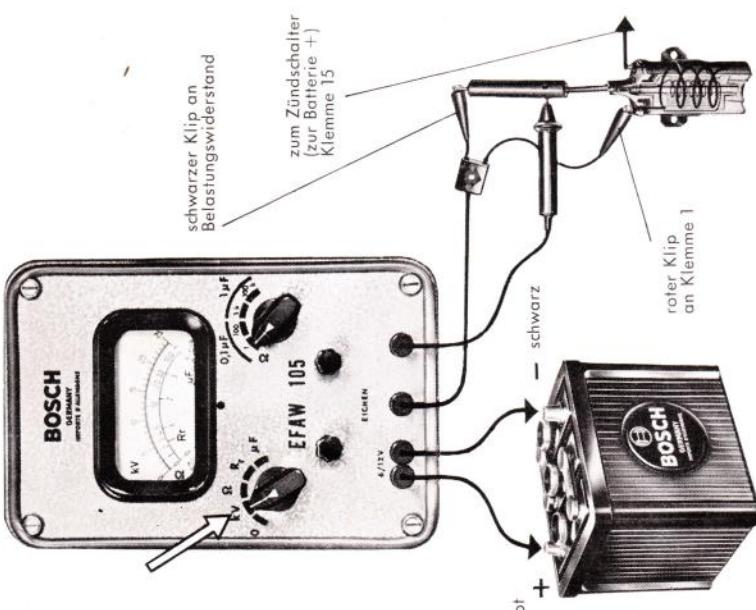
Bild 6
Messung an der Zündkerze (mit isoliertem Zündkerzenstecker) mit Zwischenkabel EFEA 21 Y 1 Z
Zündkerzenstecker vom Zündverteiler

5.2. Hinweise zum Messen der Zündspannung

Die Zündspannung kann mit der metallischen Spitze der Prüfsonde an jeder hochspannungsführenden Stelle gemessen werden. Siehe Bilder 4 bis 6.

6. Prüfen von Zündspulen

in eingebautem Zustand



Vor Beginn der Prüfung Hochspannungsanschluß 4 aus der Zündspule ziehen und Anlasser bei eingeschalteter Zündung etwa 5-10 sec. lang betätigen.

Anschluß des Testers nach Bild 7. Eichen nach Abschnitt 4. Meßart-Umschalter auf Stellung „kV“ bringen. Motor laufen lassen.

Die Zündspannung kann nun an dem Anzeigegerüst abgelesen werden, wenn die Fahrzeugbatterie gleichzeitig den Zündungstester versorgt.

Bei Benützung einer besonderen Batterie muß vorher folgendes beachtet werden:

Klemme 15 der zu prüfenden Zündspule mit dem Testkabel EFEA 20 Y 6 Z an den Pluspol der besonderen Batterie legen. Minuspol der Batterie mit Fahrzeugmasse verbinden.

In beiden Fällen muß der Unterbrecherkontakt offen oder der Anschluß an Klemme 1 der Zündspule gelöst sein; dort ist der rote Klippe des Testkabels anzuschließen.

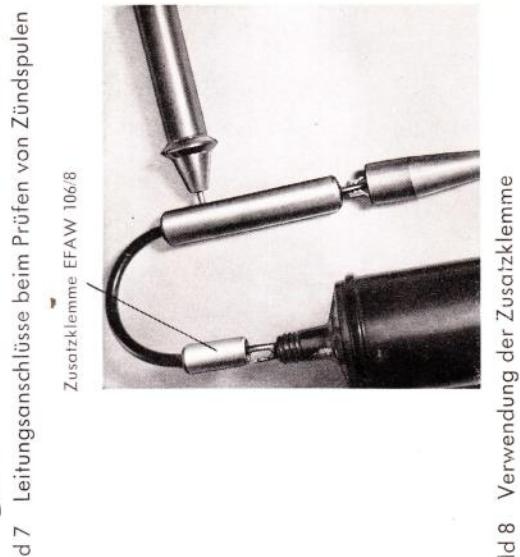


Bild 7 Leitungsschlüsse beim Prüfen von Zündspulen

Zusatzklemme EF 106/8

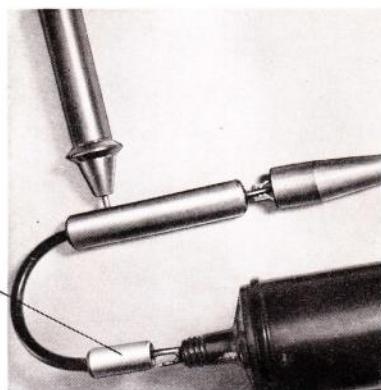


Bild 8 Verwendung der Zusatzklemme

Richtwerte für Zündspannung

Motorrad-Zündspulen

$$= 6 \dots 12 \text{ kV}$$

Genaue Werte werden auf Anforderung zugesandt!
Zündspulen, die im Fahrzeug mit einem Vorwiderstand betrieben werden, können zwar mit oder ohne Vorwiderstand geprüft werden, jedoch gelten die in den Testwerteblättern angegebenen Werte für die Spule **ohne** Vorwiderstand.

Verschiedene Kleinwagen sind bei 12V-Batteriespannung mit 2 in Reihe geschalteten 6V-Zündspulen ausgerüstet. Es ist bei der Prüfung darauf zu achten, daß die Spulen entweder einzeln an 6V geprüft werden oder daß ihre Primärwicklungen in Reihe an 12V liegen. Die Klemme 4 derjenigen Zündspule, die nicht mit dem Belastungswiderstand belastet wird, soll an Masse gelegt werden.

7. Prüfen von Widerständen

Anschluß des Testers nach Bild 3. Meßart-Umschalter auf Stellung „Ω“ bringen.

Mit dem rechten Eichpotentiometer bei offenem Meßklemmen den Zeiger auf Skalenwert 25 (Vollausschlag) einstellen.

Geht der Zeiger bei geschlossenen Meßklemmen nicht auf „0“ zurück, so ist mit dem linken Eichpotentiometer der Nullpunkt einzustellen.

Meßbereich-Umschalter auf gewünschten Meßbereich einstellen, z.B. bei Primärwiderständen von Zündspulen auf „1“.

Entstörwiderstände auf „100 K“ Isolationswiderstände auf „100 K“ usw.

Auf dem Meßinstrument gilt für Widerstandsmeßungen – in allen Bereichen – die Skala mit der Teilung „0 … 100“.

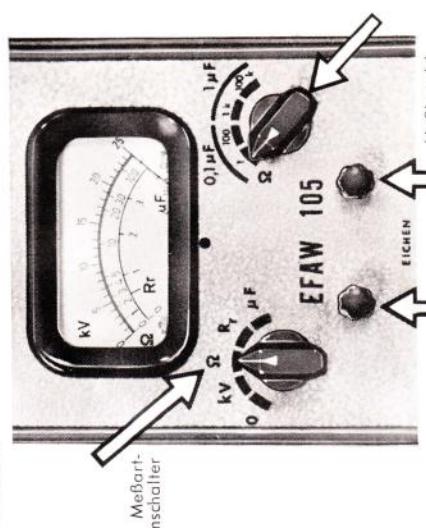
Zum Messen ist der Widerstand zwischen die beiden Klippe des Testkabels zu klemmen (siehe Bild 10).

Größe des gemessenen Widerstandes = angezeigter Skalenwert mal **Faktor des Meßbereich-Umschalters**

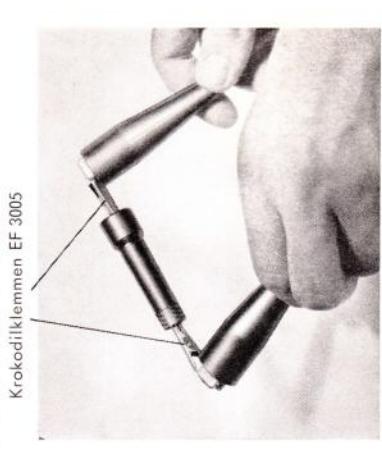
Beispiele →

Wagen-Zündspulen
 $6 \text{ V} = 8 \dots 20 \text{ kV}$
 $12 \text{ V} = 10 \dots 20 \text{ kV}$

verschiedene Kleinwagen sind bei 12V-Batteriespannung mit 2 in Reihe geschalteten 6V-Zündspulen ausgerüstet. Es ist bei der Prüfung darauf zu achten, daß die Spulen entweder einzeln an 6V geprüft werden oder daß ihre Primärwicklungen in Reihe an 12V liegen. Die Klemme 4 derjenigen Zündspule, die nicht mit dem Belastungswiderstand belastet wird, soll an Masse gelegt werden.



Meßart-Umschalter
Anschluß des Testers nach Bild 3.
Meßart-Umschalter auf Stellung „Ω“ bringen.



Meßbereich-Umschalter
Bild 9 Nullpunkt
einstellen
Vollausschlag
einstellen
Krokodilklemmen EF 3005
Einstellen des Testers zum Prüfen
von Widerständen

Bild 10 Messung von Entstörwiderständen

Beispiele:

1. Angezeigter Skalenwert = 5; Meßbereich-Umschalter steht auf „100“. Der zu messende Widerstand beträgt dann $5 \times 100 = 500 \Omega$.
2. Angezeigter Skalenwert = 20; Meßbereich-Umschalter steht auf „1 K“. Der zu messende Widerstand beträgt dann $20 \times 1 K^* = 20 K \Omega = 20000 \Omega$.
3. Angezeigter Skalenwert = 7,5; Meßbereich-Umschalter steht auf „100 K“. Der zu messende Widerstand beträgt dann $7,5 \times 100 K = 750 K \Omega = 750000 \Omega$.

7.1. Hinweise zum Messen von Widerständen

Entstörwiderstände

Der Sollwert des Widerstandes geht aus der Typformel hervor. So hat beispielsweise ein Entstörwiderstand EMV/W 5 ... einen Sollwert von $5 K\Omega$. Weicht bei der Prüfung ein Entstörwiderstand **mehr als $\pm 25\%$** vom Sollwert ab, so sollte er ausgetauscht werden. Der Widerstand eines Zündkreises – von Klemme 4 des Zündverteilers bis zur Zündkerze – soll möglichst **nicht über $15 k\Omega$, höchstens jedoch $20 k\Omega$** betragen.

„Widerstandsleitung“ können bei starken Krümmungen und Knicken ihren Widerstandswert verändern; es können sehr hohe Widerstände bis zum Endausschlag des Gerätes angezeigt werden. Die einzelnen Kabelstücke sind auszuscheiden, wenn ihr Widerstand beträgt:
mehr als $10 k\Omega$ in den Zuleitungen zu den Zündkerzen
mehr als $5 k\Omega$ in der Leitung zwischen Zündspule und Verteiler.

Entstörte Zündkerzen

besitzen einen eingebauten Entstörwiderstand, er beträgt $5 k\Omega \pm 25\% = 3750 \dots 6250 \Omega$. Zum Messen sind die Prüfklipse an Mittelelektrode und Anschlußbolzen der Kerze anzuklemmen.

Entstörteile, die lange Zeit nicht benutzt wurden – etwa Teile aus dem Lager – müssen vor der Messung unter Bedingungen, wie sie im Fahrzeug auftreten, an Hochspannung gelegt werden. Andernfalls können Fehlmeßungen möglich sein. (Man mißt dann u.U. viel zu große Widerstände!) Bei Entstörteilen, die im Fahrzeug eingebaut sind, ist diese Maßnahme überflüssig.

Isolationswiderstände

Die Güte einer Isolation ist umso besser, je größer der Isolationswiderstand ist.
In der Regel wird das Anzeigegerät im Meßbereich „100 K“ bei einwandfreier Isolation Vollausschlag anzeigen.

* $1 k\Omega = 1 \text{ Kilohm} = 1000000 \Omega$

Prüfung des Widerstandes von Zündspulen

Richtwerte für Primärwiderstand
zwischen Klemme „1“ und „15“
sind in den BOSCH-Testwerken angegeben.

Achtung! Bei Prüfung der im Fahrzeug **eingebauten** Zündspule sind die Leitungen an den Klemmen „1“ und „15“ zu lösen. Es genügt **nicht**, nur die Zündung auszuschalten!

8. Prüfen von Zündkondensatoren auf Reihenwiderstand

Ein Übergangswiderstand zwischen Kondensatorenmasse und Zündverteilermasse, zwischen Kondensatorbelag und Anschlußdraht usw. wirkt sich nachteilig auf die Zündleitung und die Lebensdauer der Unterbrecherkontakte aus. (Kontakte werden blau).

Aufspüren dieses Fehlers:

(siehe auch Bild 11)

Schalter auf Rr, Meßklipse kurzschließen. Mit linken Drehknopf Zeiger auf „0“ stellen.

Eichen des Testers:

Zu prüfenden Kondensator zwischen die Klipse des Testkabels klemmen. Meßart-Umschalter auf Stellung „Rr“ bringen.

Schwarzen Klip an Masse.

Bei Prüfung eines im **Fahrzeug eingebauten** Zündkondensators:
Schwarzen Klip unmittelbar ans Kondensatorgehäuse (Befestigungs-schraube) klemmen.

Roten Klip an Klemme „1“ des Zündverteilers anklemmen.
Der Unterbrecherkontakt muß **offen** sein (Hartpapiersstreifen dazwischen schieben!).



beliebig 6 V oder 12 V

Bild 11

Der Reihenwiderstand des Kondensators liegt innerhalb der zulässigen Grenzen, wenn der Zeiger des Anzeigelinstruments innerhalb des Bereiches „0 . . . R_r“ der Skala bleibt. Schlägt der Zeiger über die R_r-Marke hinaus nach rechts aus, so muß der Kondensator ausgetauscht werden.

Bei **offenen Meßklemmen** schlägt der Zeiger stark nach rechts aus.
Kondensatoren, die längere Zeit nicht benutzt wurden oder ganz neu sind, müssen **vor** der Messung einige Male aufgeladen und wieder entladen werden (z. B. an 220 V Gleichstrom). Andernfalls kann ein zu großer Reihenwiderstand angezeigt werden, der sich durch die Lagerung ergibt, in Betrieb aber sofort verschwindet.

9. Prüfen von Kondensatoren

Mit dem Zündungstester EFAW 105 kann die **Kapazität** von Kondensatoren in zwei Bereichen zwischen 0,05 und 4 μF gemessen werden.

Anschluß des Testers nach Bild 3.

Meßf.^aUmschalter auf Stellung „ μF “ bringen. Eine besondere Eichung ist bei dieser Messung nicht nötig; es genügt nach dem Anheizen des kalten Gerätes in Stellung „kV“ den Zeiger auf „0“ einzuregeln.

Meßbereich-Umschalter auf den gewünschten Meßbereich einstellen; also auf „0,1“ oder „1“.

Den Meßbereich wählt man nach dem zu messenden Kondensator, z. B. bei Zündkondensatoren Stellung „0,1“, bei Entstörkondensatoren Stellung „1“.

Auf dem Meßinstrument gilt für die Kapazität – in beiden Bereichen – die rote Skala mit der Teilung „0 . . . 4“.

Den zu messenden Kondensator klemmt man nach Bild 11 zwischen den roten und schwarzen Klipps des Testkabels. Schwarzen Klip an Masse des Kondensators legen!

Zündkondensatoren liegen in der Regel

bei Batteriezündung zwischen 0,25 . . . 0,3 μF
bei Magnetzündung zwischen 0,1 . . . 0,5 μF (je nach Zündert)

Bei Entstörkondensatoren ist die Kapazitätsangabe eingeprägt.

Abweichungen von $\pm 25\%$ des Sollwertes sind zulässig.

Bei Messungen von Kondensatoren an **eingebauten** Anlagen gelten die Angaben in Abschnitt 8 sinngemäß.

Reihenwiderstand- und Kapazitätsmessungen von Kondensatoren bei Fahrzeugen mit + an Masse können nur nach vollständigem Ausbau des Kondensators erfolgen, da meist ein Pol des Kondensators an Masse liegt.

10. Ersatz- und Verschleißteile

Wir bitten bei größeren Störungen am Volt-Ampere-Tester, sich an die Bosch-Verkaufsorganisation zu wenden.

Kleinere Schäden – etwa ein abgerissenes Kabel – können selbst behoben werden; die wichtigsten Ersatz- und Verschleißteile können unter den angegebenen Bosch-Bestellnummern bezogen werden.

Bezeichnung	Bosch-Bestellnummer
Batterie-Anschlußkabel; rot	EFEA 20 Y 4 Z
Batterie-Anschlußkabel; schwarz	EFEA 20 Y 5 Z
Testklip, allein	EF 261/3
Gummifütte dazu; rot	EF 261/5
Gummifütte dazu; schwarz	EF 261/4
Prüfsonde, komplett mit Kabel	EFAW 105/5
Testkabel, komplett	EFAW 105/4
Sicherung (A 4, 250 V; DIN 41571)	EF 260/7
Zerhacker	EFSM 8 Y 1 Z
Schaltknopf	EFHE 2 Y 5 Z
Eichdrehknopf	EFHE 2 Y 4 Z
Belastungswiderstand	EFAW 105/10
Zwischenkabel	EFEA 21 Y 1 Z
Loses Testkabel	EFEA 20 Y 6 Z
Testnadel	EFAW 105/7
2 Krokodilklemmen	EF 3005
Zusatzklemme	EFAW 106/8
Glas mit Rahmen	Ersatzteile
Federklammern	für
Einbaurahmen	Meßgerät