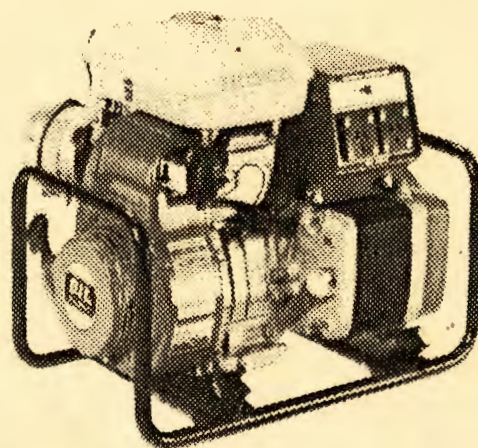
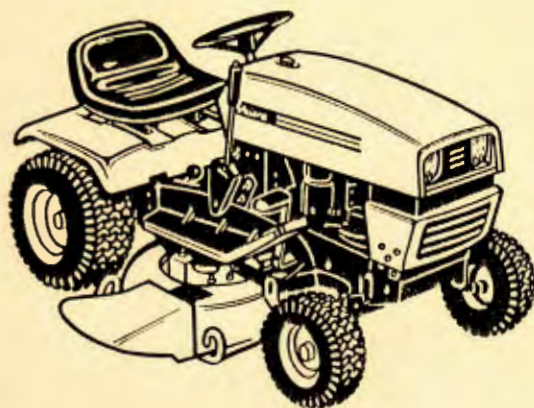
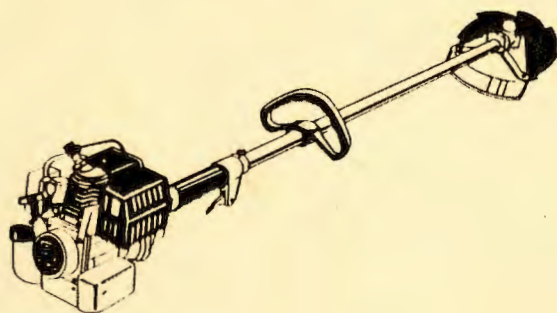
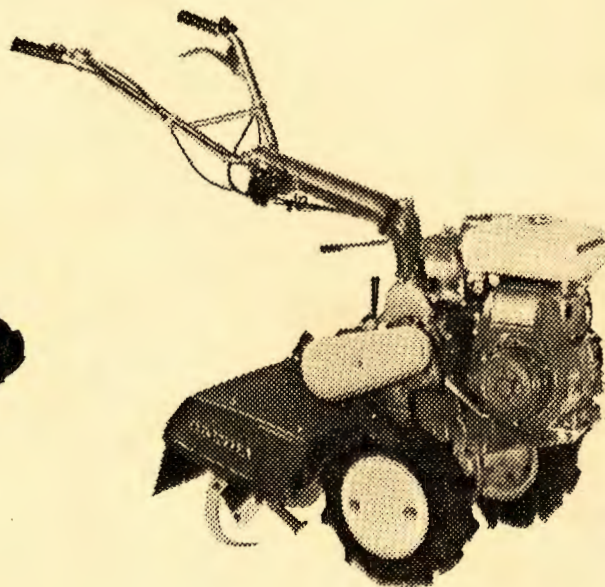
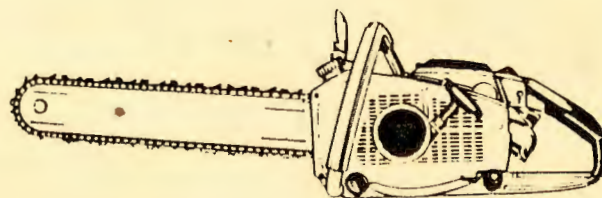
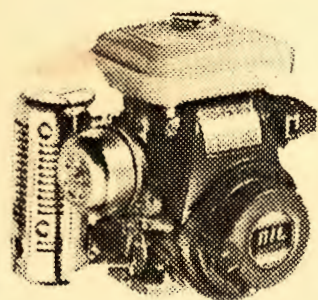


# Bedienungsanleitung

- imrie 3000 -

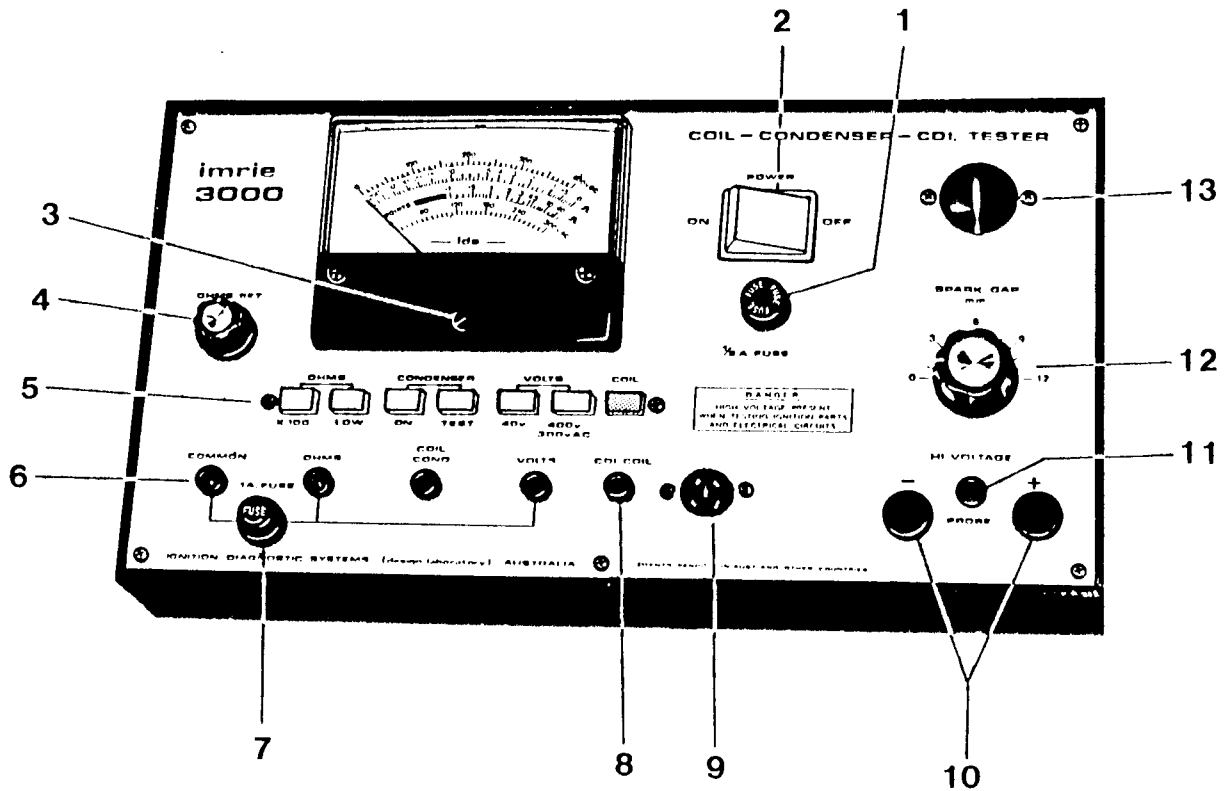
Zündspulen - Kondensatoren - CDI. Testgerät



## Inhaltsverzeichnis

Bedienelemente	Seite 1
Widerstandsmessung, Spannungsmessung	Seite 2
Fehlerdiagnose bei Zündanlagen	Seite 3
Funkentest	Seite 4
Widerstand der Zündspule	Seite 5
Primärspannung der Zündspule	Seite 6
Belastungstest bei Zündspulen	Seite 8
Unterbrecherkontakte	Seite 9
Isolation, Kondensator	Seite 10
Masseanschluß des Kondensators, Masseanschluß des Zündmoduls, Zündzeitpunkt	Seite 11
Widerstand der Primärwicklung	Seite 12
Fehlerdiagramm für Anlassermotoren	Seite 13
Magnetschalter	Seite 14
Schaltkontakte am Magnetschalter	Seite 15
Anker	Seite 16
Feldspulen	Seite 18
Bürsten und Bürstenhalter	Seite 19
Dioden	Seite 20
Brückengleichrichter	Seite 21
Schwungradsimulatoren FS.1 und FS.2	Seite 22

Dies ist eine freie und gekürzte Übersetzung der Originalfassung  
' OWNERS OPERATING MANUAL - Imrie 3000 - ' .  
Der Text wurde nach bestem Wissen erstellt, für die Richtigkeit  
kann jedoch keine Gewähr übernommen werden. Alle Urheberrechte  
bleiben bei dem Verfasser des Originals.



Verden Teile der Zündanlage auf einem Werkstisch geprüft, dann sollten diese, sowie das imrie 3000 zum Schutz vor Stromschlägen und Leckströmen auf eine gut isolierende Unterlage gestellt werden.

1. 0.5 A Sicherung für Wechselstromversorgung
2. Beleuchteter Ein/Aus - Schalter
3. 'NULL' - Justierung des Meßwerks
4. Justierung der Ohm - Meßbereiche
5. Druckknöpfe für die jeweiligen Meßbereiche
6. Anschlußbuchsen für die jeweiligen Meßbereiche
7. 1 A Sicherung für OHMS, 40V DC
8. Blaue Buchse - nur für CDI - Systeme
9. Anschluß für Schwungrad-Simulation
10. Anschluß für Hochspannungsleitungen
11. Rote Buchse für Hochspannungs-Isolations-Sonde
12. Einstellung der Funkenstrecke
13. Sichtfenster auf die Funkenstrecke

### Widerstandsmessung mit dem imrie 3000

Hochohmiger Bereich ( bis 20 KOHM ):

1. Bereich 'OHMS X 100' einstellen
2. Rote u. schwarze Prüfleitung anschließen
3. Gerät einschalten
4. Prüfleitungen kurzschließen
5. Mit 'OHMS SET' die Nadel in der roten Skala auf Null stellen
6. Prüfleitungen wieder trennen
7. Auf der roten Skala können nun Widerstände bis 20 KOHM gemessen werden

Niederohmiger Bereich ( bis 40 OHM ):

1. Bereich 'OHMS LOW' einstellen
2. Rote u. schwarze Prüfleitung anschließen
3. Gerät einschalten
4. Prüfleitungen n i c h t kurzschließen
5. Mit 'OHMS SET' die Nadel an der rechten Seite der roten Skala auf Null stellen
6. Auf der schwarzen Skala können nun Widerstände bis 40 OHM gemessen werden

Niederohmiger Bereich ( grüner Block ):

1. Bereich 'OHMS LOW' einstellen
2. Rote u. schwarze Prüfleitung anschließen
3. Gerät einschalten
4. Prüfleitungen kurzschließen
5. Mit 'OHMS SET' die Nadel im grünen Bereich ganz links einstellen
6. Prüfleitungen wieder trennen
7. Es können nun Widerstände gemessen werden, wie sie z.B. an Schaltkontakten oder elektrischen Verbindungen ( Massekontakt! ) auftreten

### Spannungsmessung mit dem imrie 3000

Für die folgenden Messungen wird keine Netzersorgung benötigt.

Die Arbeitsweise der Bereiche 40V & 400V DC ist dem eines Oszilloskops ähnlich, mit dem Unterschied, daß die Spannung auf dem Nadelinstrument leicht abgelesen werden kann, was sich für Spannungsmessungen an der laufenden Maschine als effizient erweist.

Bereich: 0 bis 40V DC

1. Bereich '40 V' einstellen
2. Schwarze Prüfleitung an schwarze COMMON - Buchse anschließen
3. Rote Prüfleitung an rote VOLT - Buchse anschließen
4. Es können nun Spannungen bis 40V gemessen und an der obersten Skala abgelesen werden

Bereich: 0 bis 400V DC

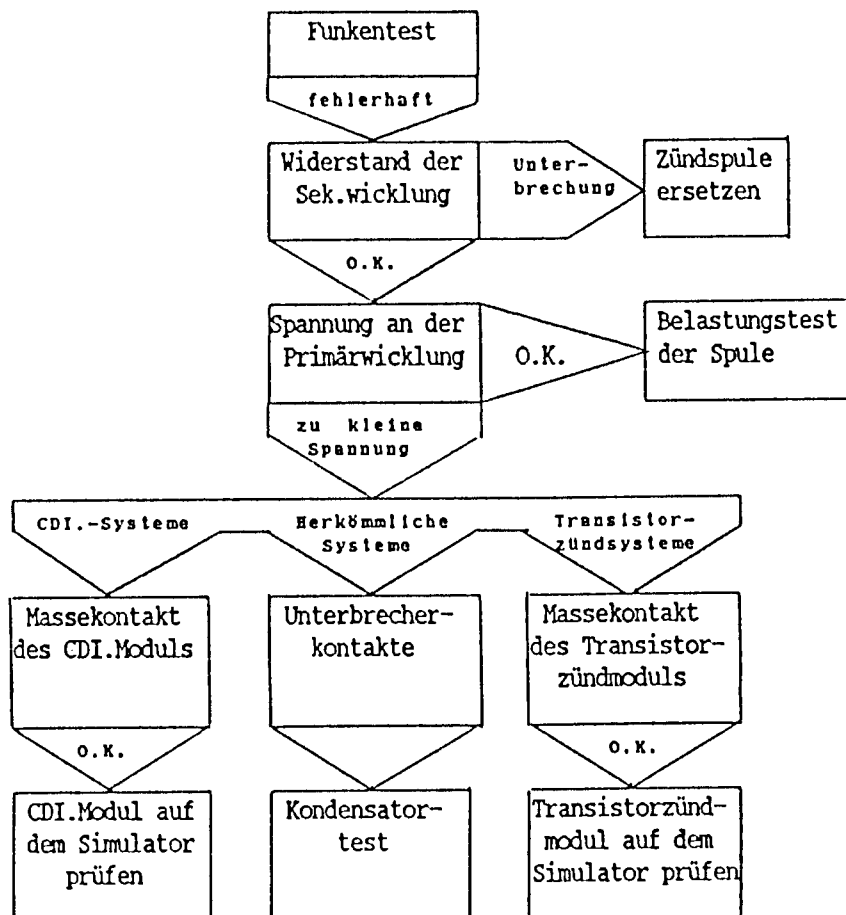
- Arbeitsspannung, Primärkreis der Zündspule -

1. Bereich '400 V' einstellen
2. Schwarze Prüfleitung an schwarze COMMON - Buchse anschließen
3. Rote Prüfleitung an rote VOLT - Buchse anschließen
4. Es können nun die Arbeitsspannungen im Primärkreis der Zündspule aller Zündanlagen gemessen und an der obersten Skala abgelesen werden. (z.B.:Lade/Erregerspulen-Ausgang, Ein- u. Ausgang von CDI-Einheiten, Spannung an TCI-Modulen, Zustand der Unterbrecherkontakte und des Kondensators an herkömmlichen Zündsystemen.)

Bereich: 0 bis 300V AC

1. Bereich '300 V AC' einstellen
2. Schwarze Prüfleitung an schwarze COMMON - Buchse anschließen
3. Rote Prüfleitung an rote VOLT - Buchse anschließen
4. Es können nun Spannungen bis 300V gemessen und an der untersten Skala abgelesen werden

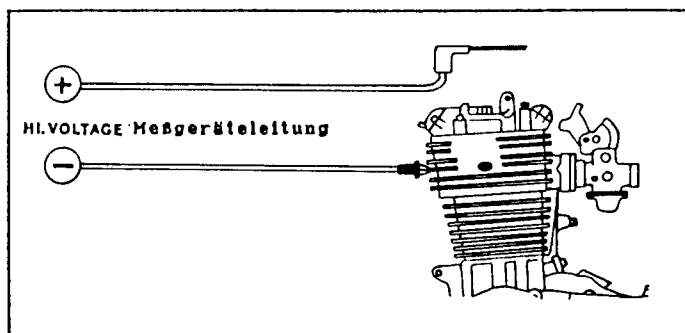
Diagramm zur Fehlerdiagnose bei Zündanlagen



## Spulenausgang - Funkentest

mm.	3	4	5	6	7	8	9
kv.	7	10	12	15	17	19	21

Ungefähre Spannung in kV, die benötigt wird, um die angegebene Funkenstrecke zu überwinden. Die Werte wurden bei etwa 1000 U/min mit ausgebauter Zündkerze erstellt. Sie können sich mit der Drehzahl ändern.



*Bemerkung: Netzversorgung ist für die Überprüfung der Primärspannung und der Spulenausgangsspannung nicht notwendig. Dadurch wird eine freie Handhabung des Gerätes ermöglicht.*

Mit dem folgenden Test kann die Hochspannung am Spulenausgang in Relation zur Spannung an der Primärwicklung der Spule gemessen werden. Bei den meisten Zündsystemen beträgt dieses Verhältnis etwa 100:1 .

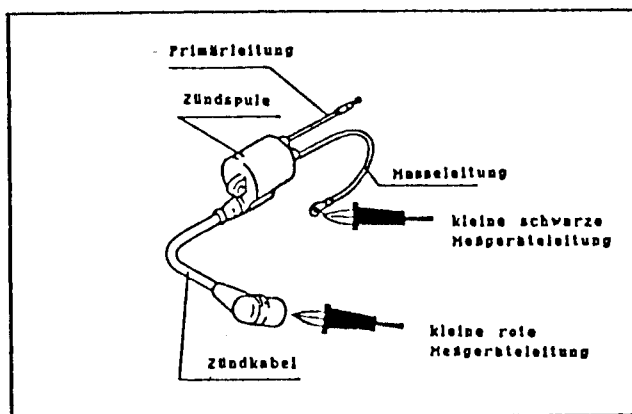
Beispiel: Liegt die Primärspannung bei etwa 150V, dann beträgt die Zündspannung etwa 15kV bzw. 6mm Funkenstrecke (s. Tabelle).

### Testablauf:

1. Sicherstellen, daß der Zündschalter in Betriebsposition steht.
2. Zündkerzenstecker abziehen.
3. Zündkerze ausbauen.
4. (+) HI VOLTAGE mit dem Zündkabel verbinden.
5. (-) HI VOLTAGE mit der Maschinenmasse verbinden.  
Bemerkung: Falls die Zündspule zwei Sek.ausgänge hat, dann (-) HI VOLTAGE mit dem anderen Zündkabel verbinden.
6. Funkenstrecke auf etwa 4mm einstellen.
7. Den Motor kräftig durchdrehen und den Funkenflug im kleinen Fenster des Testers beobachten. Wenn dieser schwach, nur mit Unterbrechungen oder garnicht vorhanden ist, bedeutet das einen Defekt in der Zündspule bzw. der restl. Zündanlage oder einen Kabelbruch oder Masse-schluß im Zündkabel.
8. Falls bei 4mm Funkenstrecke ein zufriedenstellender Funkenflug vorhanden ist, wird diese für herkömmliche und Transistor-Zündsysteme auf 6mm, für CDI-Systeme auf 9mm eingestellt und der Test wiederholt.
9. Falls der Test nur unter '8.' nicht zufriedenstellend verläuft, sollte die Primärspannung der Zündspule geprüft werden.

## Oberprüfung der Funktion und des Widerstandes der Zündspule

Die Sek.windungen der Spule sind einer sehr hohen Belastung ausgesetzt, weil sie zum einen aus einem sehr dünnen Draht gefertigt sind, bei dem leicht Unterbrechungen auftreten können, und zum anderen durch die hohe Spannung, die die Isolation durchschlagen kann.



1. Bereich 'OHMS X 100' einstellen.
2. Schwarze Prüfleitung an Masse anschließen.
3. Rote Prüfleitung am Zündkabel anschließen.  
*Bemerkung: Falls die Zündspule zwei Sek.ausgänge hat, dann die schwarze Prüfleitung mit dem anderen Zündkabel verbinden.*
4. Der ermittelte Wert muß in dem vom Hersteller angegebenen Bereich liegen oder etwa dem einer intakten Spule entsprechen.
5. Kleinere Werte deuten auf einen Kurzschluß, größere Werte auf einen zu hohen Widerstand der Sek.wicklung oder der Kontakte hin. Falls kein Wert abgelesen werden kann, liegt eine Unterbrechung in der Sekundärwicklung, dem Zündkabel oder dem Zündkerzenstecker (speziell mit Vorwiderstand) vor. In diesem Fall ist die rote Prüfleitung direkt am Spulenausgang anzuschließen.
  - a) Wird noch immer kein Wert angezeigt, liegt ein Bruch in der Sek.wicklung vor. Die Spule muß ausgewechselt werden.
  - b) Wird nun ein normaler Wert angezeigt, liegt der Fehler im Zündkabel oder im Zündkerzenstecker.

*Bemerkung : Die o.g. Tests lassen sich genauso auf CDI-Zündspulen und ganze Zündmodule anwenden. Falls kein Masseanschluß aus dem Zündmodul herausgeführt ist, werden in der Regel die Lamellenbleche dafür verwendet.*

### Zündspule - Primärspannung

Für die folgenden Messungen wird keine Netzersorgung benötigt.

Es geht dabei um die Ermittlung der Spannung an der Primärseite der Zündspule von der Anlass- bis zur Höchstdrehzahl.

#### Herkömmliche Batteriezündanlagen :

1. Bereich ' 400V DC ' einstellen.
2. Rote Meßgeräteleitung mit dem neg. Anschluß der Zündspule und schwarze Meßgeräteleitung mit der Motormasse verbinden.
3. Den Motor starten, falls er läuft, ansonsten kräftig anwerfen und die Spannung an der 400V DC Skala ablesen. Sie sollte mind. 150V betragen. Ist das nicht der Fall, muß folgendes überprüft werden:
  - die Spannungsversorgung am positiven Kontakt der Zündspule
  - der Widerstand der Unterbrecherkontakte
  - die Einstellung der Unterbrecherkontakte
  - der Kondensator
  - der Zündschalter

*Bemerkung : Wenn der Motor bei hohen Drehzahlen Fehlzündungen hat und die Spannungsanzeige streut, dann sind müde Unterbrecherkontaktfedern eine Ursache dafür.*

#### Herkömmliche Schwungrad-Magnet-Zündanlagen :

1. 'STOP'-Schalter in 'START'-Position bringen.
2. Bereich ' 400V DC ' einstellen.
3. Eine Meßgeräteleitung mit der Motormasse und die andere Meßgeräteleitung mit dem unterbrecherseitigen 'STOP'-Schalter-Kontakt verbinden.
4. Den Motor starten, falls er läuft, ansonsten kräftig anwerfen und die Spannung an der 400V DC Skala ablesen. Sie sollte mind. 120V betragen. Ist das nicht der Fall, muß folgendes überprüft werden:
  - die gleiche Messung mit umgekehrt angeschlossenen Meßgeräteleitungen noch einmal durchführen
  - der Widerstand der Unterbrecherkontakte
  - die Einstellung der Unterbrecherkontakte
  - die mech. Spannung der Unterbrecherkontaktfedern
  - der Kondensator
  - der Zündschalter
  - der Luftspalt zw. Spule und Schwungrad

*Bemerkung : Wenn der Motor bei hohen Drehzahlen Fehlzündungen hat und die Spannungsanzeige streut, dann sind müde Unterbrecherkontaktfedern eine Ursache dafür.*



#### Transistor-Zündanlagen :

1. 'STOP'-Schalter in 'START'-Position bringen.
2. Bereich ' 400V DC ' einstellen.
3. Eine Meßgeräteleitung mit der Motormasse und die andere Meßgeräteleitung mit dem, zum Transistorzündmodul führenden, 'STOP'-Schalterkontakt verbinden.
4. Den Motor starten, falls er läuft, ansonsten kräftig anwerfen und die Spannung an der 400V DC Skala ablesen. Sie sollte mind. 130V betragen. Ist das nicht der Fall, muß folgendes überprüft werden:
  - die gleiche Messung mit umgekehrt angeschlossenen Meßgeräteleitungen noch einmal durchführen
  - der Luftspalt zw. Spule und Schwungrad
  - der Zündschalter
  - die Leitung von der Primärseite der Spule zum Transistorzündmodul
  - der Masseanschluß des Transistorzündmoduls
5. Falls die o.g. Überprüfungen zufriedenstellend verlaufen und die Spannung dennoch nicht hoch genug ist, muß das Transistorzündmodul mit den Schwungradsimulatoren 'FS1' oder 'FS2' überprüft werden, ansonsten muß es ausgetauscht und der Test wiederholt werden.

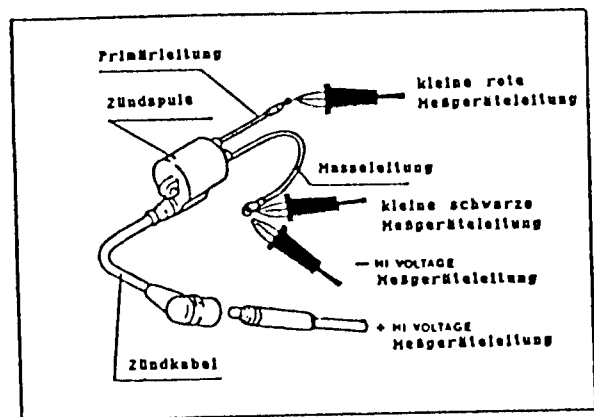
#### Kondensator-Zündanlagen :

1. 'STOP'-Schalter in 'START'-Position bringen.
2. Bereich ' 400V DC ' einstellen.
3. Eine Meßgeräteleitung mit der Motormasse und die andere Meßgeräteleitung mit der Primärspannungsleitung der Zündspule verbinden.
4. Den Motor starten, falls er läuft, ansonsten kräftig anwerfen und die Spannung an der 400V DC Skala ablesen. Sie sollte mind. 150V betragen. Ist das nicht der Fall, muß folgendes überprüft werden:
  - die gleiche Messung mit umgekehrt angeschlossenen Meßgeräteleitungen noch einmal durchführen
  - der Luftspalt zw. Kondensatorzündmodul und Schwungrad
  - der Zündschalter
  - die Leitung von der Primärseite der Spule zum Kondensatorzündmodul
  - der Masseanschluß der Zündspule und des Kondensatorzündmoduls
5. Falls die o.g. Überprüfung zufriedenstellend verlaufen und die Spannung dennoch nicht hoch genug ist, muß das Kondensatorzündmodul mit den Schwungradsimulatoren 'FS1' oder 'FS2' überprüft werden, ansonsten muß es ausgetauscht und der Test wiederholt werden.

## Spule - Belastungstest

Getestet werden :

- \* Magnetspulen mit Unterbrecherkontakten
- \* Magnetspulen mit Transistorzündung
- \* 6 oder 12V Batterie-Zündspulen



Ablauf :

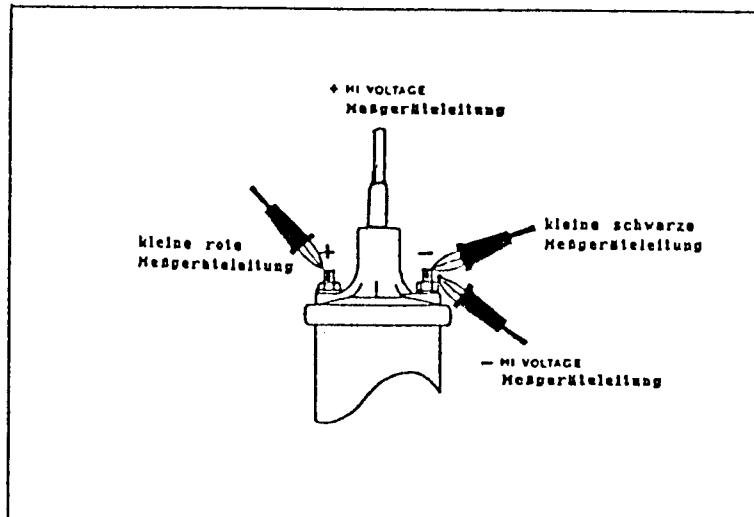
1. Schwarze Meßleitung an der schwarzen Buchse anschließen.
2. Rote Meßleitung an der roten 'COIL'-Buchse anschließen.
3. Graue 'COIL'-Taste drücken.
4. Primärseite der Spule von den Unterbrecherkontakten trennen.
5. Rote Prüfklemme an der Primärseite der Spule anschließen.
6. (+)HI.VOLTAGE mit dem Zündkabel verbinden.
7. Die schwarze Meßleitung und die (-)HI.VOLTAGE-Leitung müssen mit dem Masse-Anschluß der Spule bzw. bei eingebauter Spule mit der Motormasse verbunden werden.  
*Bemerkung : Falls die Zündspule zwei Sek.Ausgänge hat, wird (-)HI.VOLTAGE mit dem anderen Zündkabel verbunden.*
8. Funkenstrecke auf 4mm einstellen.
9. Gerät einschalten. Es müßte nun ein Funkenflug sichtbar sein. Falls nicht, ist die Spule defekt und sollte ersetzt werden.
10. Die Funkenstrecke je nach Herstellerangaben auf 6-8mm erhöhen, falls kein zufriedenstellender Funkenflug auftritt, sollte die Spule ersetzt werden.

### - Nur für CDI-Zündspulen -

Ablauf :

1. Schwarze Meßleitung an der schwarzen Buchse anschließen.
2. Rote Meßleitung an der blauen 'CDI. COIL'-Buchse anschließen.
3. Graue 'COIL'-Taste drücken.
4. Primärseite der Spule von der CDI.-Einheit trennen.
5. Rote Prüfklemme an der Primärseite der Spule anschließen.
6. (+)HI.VOLTAGE mit dem Zündkabel verbinden.
7. Die schwarze Meßleitung und die (-)HI.VOLTAGE-Leitung müssen mit dem Masse-Anschluß der Spule bzw. bei eingebauter Spule mit der Motormasse verbunden werden.  
*Bemerkung : Falls die Zündspule zwei Sek.Ausgänge hat, wird (-)HI.VOLTAGE mit dem anderen Zündkabel verbunden.*
8. Funkenstrecke auf 4mm einstellen.
9. Gerät einschalten. Es müßte nun ein Funkenflug sichtbar sein. Falls nicht, ist die Spule defekt und sollte ersetzt werden.
10. Die Funkenstrecke je nach Herstellerangaben (meistens 9mm) erhöhen. Falls selbst bei 6mm noch kein zufriedenstellender Funkenflug auftritt, sollte die Spule ersetzt werden.

## Belastungstest bei Spulen einer Batterie-Zündanlage



1. Schwarze Meßleitung an der schwarzen Buchse anschließen.
2. Rote Meßleitung an der roten 'COIL'-Buchse anschließen.
3. Graue 'COIL'-Taste drücken.
4. Alle Leitungen von der Spule trennen.
5. Die schwarze Meßleitung und die (-)HI.VOLTAGE-Leitung müssen mit dem (-)-Kontakt der Spule verbunden werden.
6. Rote Prüfklemme am (+)-Kontakt der Spule anschließen.
7. (+)HI.VOLTAGE mit dem Hochspannungsausgang an der Sek.Seite der Spule verbinden.
8. Funkenstrecke auf 4mm einstellen.
9. Gerät einschalten. Es müßte nun ein Funkenflug sichtbar sein. Falls nicht, ist die Spule defekt und sollte ersetzt werden.
10. Die Funkenstrecke je nach Herstellerangaben auf 6-8mm erhöhen, falls kein zufriedenstellender Funkenflug auftritt, sollte die Spule ersetzt werden.

### Test: Unterbrecherkontakte

1. Bereich 'OHMS LOW' einstellen.
2. Rote Prüfleitung mit dem Anschluß der Unterbrecherkontakte verbinden.
3. Schwarze Prüfleitung mit Masse verbinden.
4. Kurbelwelle soweit drehen, daß sich die Unterbrecherkontakte schließen.
5. Die Nadel des Meßgerätes muß in den grünen Block wandern.
6. Falls ein hoher Widerstand angezeigt wird, ist ein Belag oder ein Fremdkörper zw. den Kontakten.
7. Selbst bei Unterbrecherkontakten, die aus korrosionsbeständigem Material gefertigt sind, kann sich, vor allem nach längerer Standzeit, ein Film bilden, der entfernt werden muß. Geht die Anzeige dann immer noch nicht in den grünen Block, müssen die Unterbrecherkontakte ausgetauscht werden.

### Test: Isolation der Spule und des Zündkabels

1. Meßgeräteleitungen wie unter 'Spule - Belastungstest' anschließen.
2. Isolations-Tester an der 'PROBE'-Buchse anschließen.
3. Funkenstrecke auf 6mm einstellen.
4. Meßgerät einschalten.
5. Die Spitze des Isolations-Testers über die Isolation der Zündspule und des Zündkabels entlangführen.
6. Falls die Isolation schadhaf ist, tritt an dieser Stelle ein Funken-sprung auf.
7. Die Spitze des Isolations-Testers soll nicht zu lang an eine Stelle gehalten werden.

*Bemerkung : Ein schwacher Funke, der bei der Messung um die Spule auftritt, ist ein Korona-Funke und bedeutet keinen Defekt der Spule.*

### Test : Kondensator

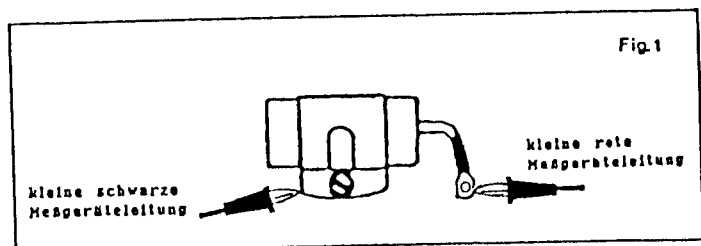


Fig.1

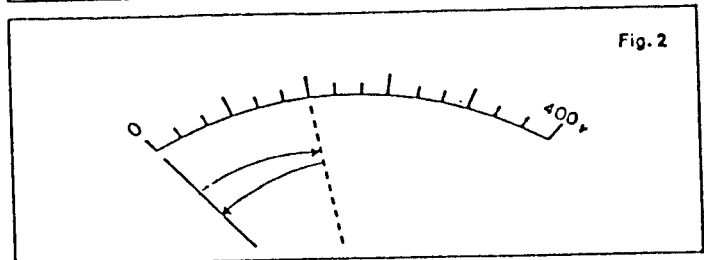


Fig.2

- \* Die Nadel sollte an der linken
- \* Seite der Skala auf '0' stehen.
- \* Falls nicht, muß sie mit der
- \* Justierschraube am Meßwerk
- \* nachgestellt werden.

1. Weiße 'CONDENSER'-Taste auf 'ON' schalten.
2. Die Kondensator-Leitungen vom Unterbrecherkontakt trennen.
3. Schwarze Prüfklemme mit der Kondensatormasse verbinden.
4. Rote Prüfklemme mit der Kondensatorleitung verbinden.
5. Meßgerät einschalten.
6. Schwarze 'CONDENSER TEST'-Taste für etwa 10 sek. drücken.
7. Die Anzeige muß erst nach rechts gehen und dann auf '0' zurückwandern. (s. Fig. 2).
8. Falls die Anzeige oberhalb 0V bleibt, liegt ein Kurzschluß vor und der Kondensator muß ausgetauscht werden.
9. Falls die Anzeige auf 0V bleibt, liegt eine Unterbrechung vor und der Kondensator muß ebenfalls ausgetauscht werden.
10. Während des Tests ist auf eine gute Verbindung der Leitungen zu achten, da es sonst leicht zu Fehldiagnosen kommen kann.

### Test : Masseanschluß des Kondensators

Wegen der hohen Empfindlichkeit dieses Tests ist auf ordentliche Leitungen und saubere Kontaktpunkte zu achten.

1. Bereich 'OHMS LOW' einstellen.
2. Schwarze Prüfklemme an der Statorplatte anschließen.
3. Rote Prüfklemme am Metallteil des Kondensatorgehäuses anschließen.
4. Die Anzeige muß im grünen Bereich liegen, ansonsten hat der Kondensator einen schlechten Massekontakt.

### Test : Masseanschluß von Zündmodulen

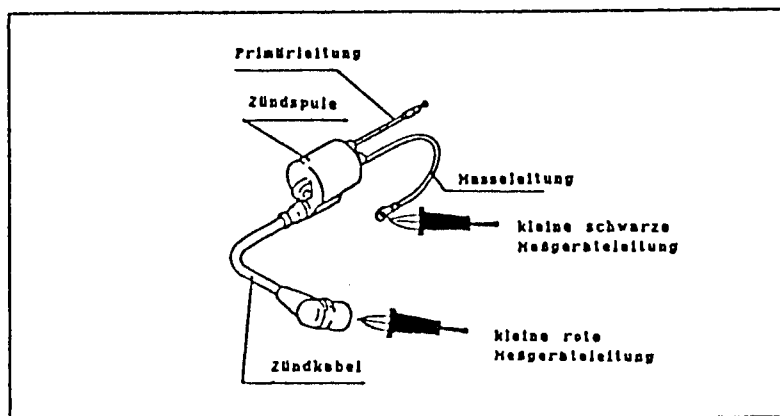
Wegen der hohen Empfindlichkeit dieses Tests ist auf ordentliche Leitungen und saubere Kontaktpunkte zu achten.

1. Bereich 'OHMS LOW' einstellen
2. Schwarze Prüfklemme an der Statorplatte anschließen.
3. Rote Prüfklemme am Metallteil des Modulgehäuses anschließen.
4. Die Anzeige muß im grünen Bereich liegen, ansonsten hat das Zündmodul einen schlechten Massekontakt.

### Test : Zündzeitpunkt

1. Vor dem Überprüfen des Zündzeitpunktes müssen die Unterbrecherkontakte entsprechend den Herstellerangaben eingestellt sein.  
Dazu eine Fühlerlehre benutzen - nicht schätzen .  
Bei der Einstellung der Unterbrecherkontakte muß der Rutscher auf dem höchsten Punkt des Nockens stehen. Der bewegbare Arm muß am Drehpunkt leicht gängig und geschmiert sein. Die Schrauben und die Kabel müssen richtig sitzen.
2. Die Kontakte vor dem Test reinigen - nicht feilen .
3. Bereich 'OHMS LOW' einstellen.
4. Schwarze Prüfklemme an der Statorplatte bzw. an der Unterbrecherkontaktmasse anschließen.
5. Rote Prüfklemme mit der Anschlußschraube des Unterbrecherkontaktes verbinden.
6. Den Magneten oder Verteiler in der üblichen Richtung weiter drehen. In dem Moment, in dem sich die Kontakte schließen, geht die Anzeige in den 'O.K.'-Block. In dem Moment, in dem sich die Kontakte öffnen, verläßt die Anzeige den 'O.K.'-Block wieder. Auf diese Art und Weise kann der Zündzeitpunkt in Relation zur Kolbenbewegung gebracht werden.

### Test: Widerstand der Primärwicklung der Zündspule

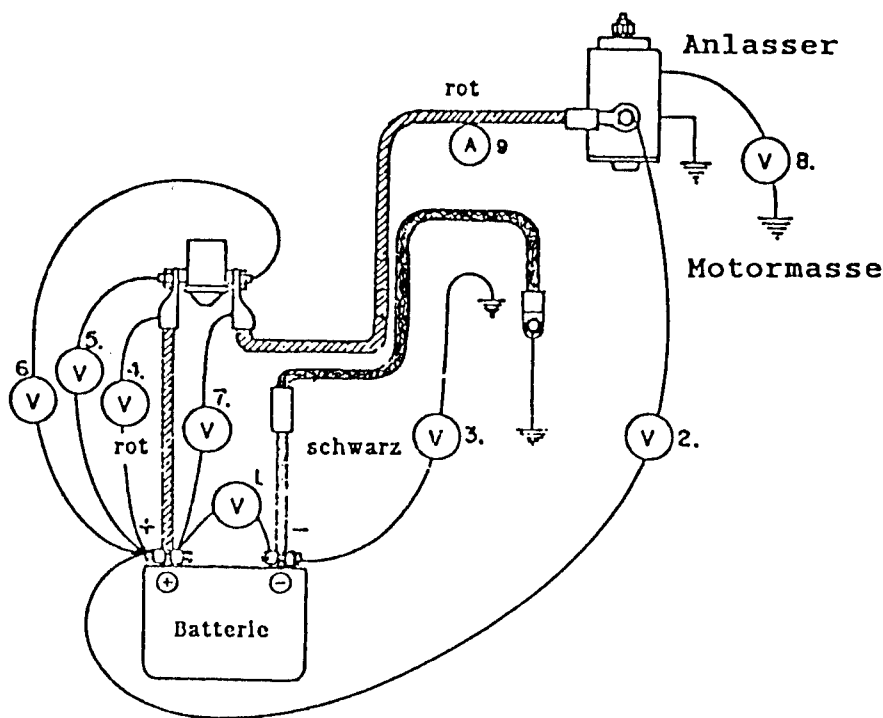


1. Bereich 'OHMS LOW' einstellen.
2. Schwarze Prüfklemme mit der Spulenmasse verbinden.
3. Rote Prüfklemme mit der anderen Leitung der Primärseite verbinden.
4. Der ermittelte Wert muß in dem vom Hersteller angegebenen Bereich liegen oder etwa dem einer intakten Spule entsprechen.
5. Kleinere Werte deuten auf einen Kurzschluß, größere Werte auf einen zu hohen Widerstand der Primärwicklung oder deren Kontakte hin. Falls kein Wert abgelesen werden kann, liegt eine Unterbrechung vor. In diesem Fall muß die Spule ausgewechselt werden.

### Fehlerdiagramm für Anlassermotoren

- Spez. Gew. der Batteriesäure mind. 1.215 g/cm<sup>3</sup>
- der Anlasser muß sich leicht drehen lassen
- die Leitungen dürfen nicht durchgescheuert oder kurzgeschlossen sein

**Wichtig :** Die Batterieanschlüsse müssen sauber und fest sein.

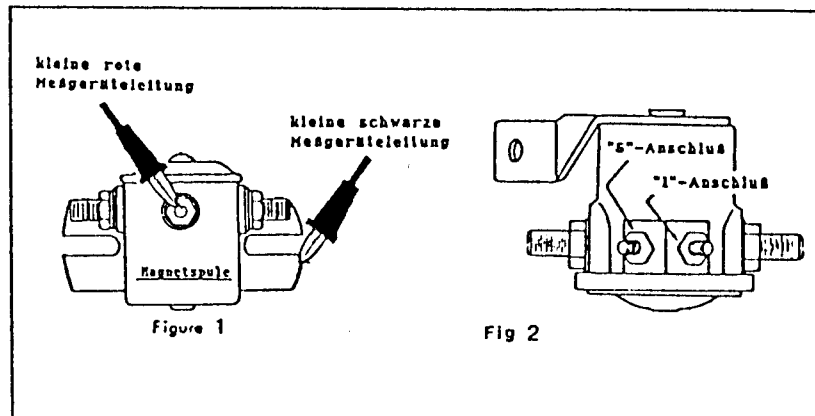


Anschluß des des Meßgerätes nach Punkt:	erwarteter Wert		Fehler	
	nach dem Anschließen	mit gedrücktem Starterknopf	angez. Wert	Ursache
1.	12V	10-11V	unter 10V 12V	schwache Batterie Unterbrechung
2.	12V	0-1V	über 1V unter 8V	lose Anschlüsse, Unterbrechung hoher Kontaktwiderstand
3.	0V	1/2-1V	etwa 1V	lose Anschlüsse, gebrochene Kabel
4.	0V	1/2-1V	über 1V	lose Anschlüsse
5.	0V	1/2-1V	über 1V	lose oder korrodierte Kontakte
6.	12V	1/2-1V	über 1V	defekte Magnetspule
7.	12V	1/2-1V	über 1V	lose Anschlüsse
8.	0V	0V	etwa 0V	schlechter Massekontakt
9.	0 Ampère	Die Werte für den Anlasserstrom müssen den Herstellerangaben entnommen werden.		

### Belastungstest

Die Batterie muß für diesen Test in geladenem Zustand sein. Zündkabel lösen und mit Masse verbinden. Das Meßgerät als Voltmeter (Bereich 0-40V) an die Batterie anschließen. Die Maschine für 15 sek. starten, die Spannung sollte danach bei einem 12V-System noch mind. 9.6V betragen.

## Test : Magnetschalter ( Magnetspule )

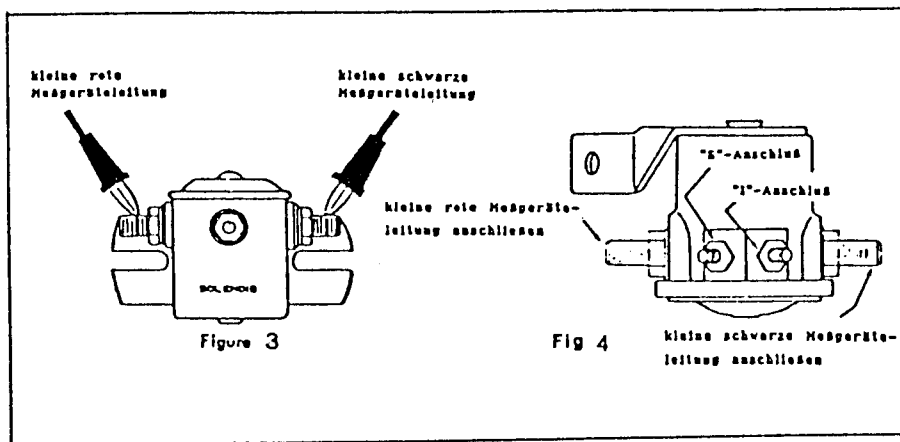


**Achtung :** Die Batterie darf nicht an den langen Kontakten des Magnetschalters angeschlossen sein, da das Meßgerät dann Schaden nimmt.

1. Den Magnetschalter von allen Kabeln trennen.
2. Bereich 'OHMS LOW' einstellen.
3. Es gibt viele Arten von Magnetschaltern, am weitesten verbreitet sind die in Fig. 1 u. 2 gezeigten Typen.
4. Um einen Magnetschalter nach Fig. 1 zu testen, wird die schwarze Prüfklemme mit dem Fuß und die rote Prüfklemme mit der kleinen Anschlußschraube des Magnetschalters verbunden.
5. Der Magnetschalter ist in Ordnung, wenn der gemessene Widerstandswert den Herstellerangaben entspricht.
6. Um einen Magnetschalter nach Fig. 2 zu testen, wird die schwarze Prüfklemme am Kontaktpunkt 'I' und die rote Prüfklemme am Kontaktpunkt 'S' des Magnetschalters angeschlossen.
7. Der Magnetschalter ist in Ordnung, wenn der gemessene Widerstandswert den Herstellerangaben entspricht.



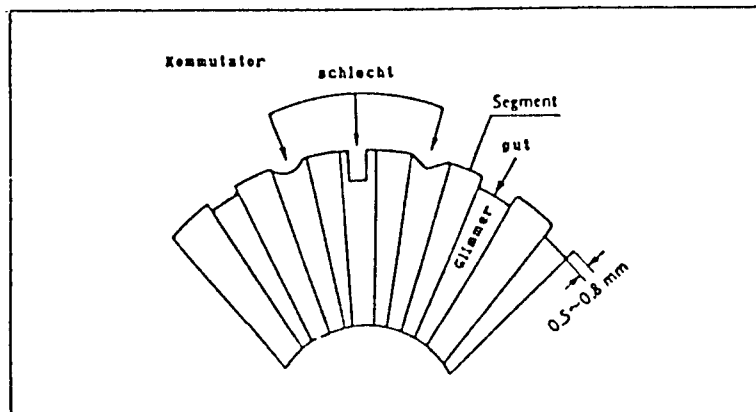
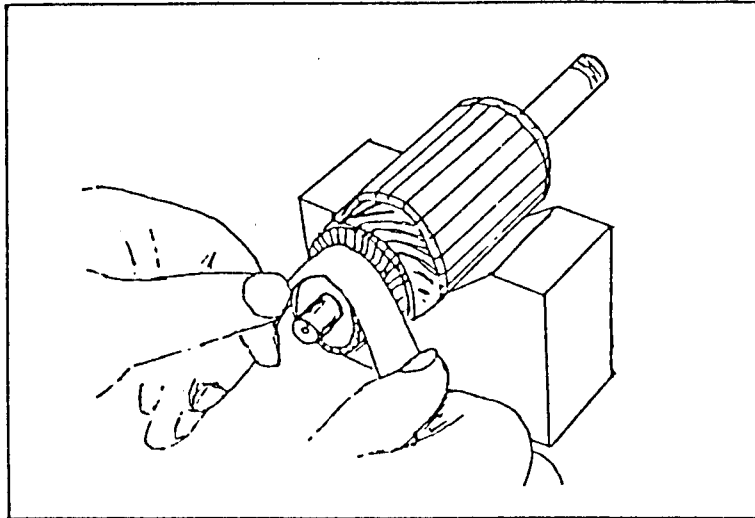
## Test : Schaltkontakte am Magnetschalter



**Achtung :** Die Batterie darf nicht an den langen Kontakten des Magnetschalters angeschlossen sein, da das Meßgerät dann Schaden nimmt.

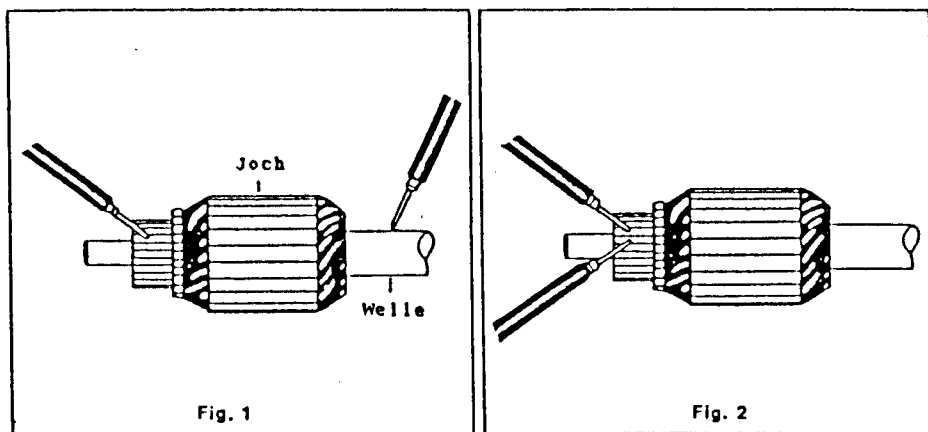
1. Batterie- und Anlasserleitungen abklemmen.
2. Bereich 'OHMS LOW' einstellen.
3. Die schwarze Prüfklemme mit der einen und die rote Prüfklemme mit der anderen Anschlußschraube des Magnetschalters verbinden.
4. Den Zündschalter auf 'START' drehen, der Magnetschalter sollte dabei einmal klicken. Wenn nicht, muß die Magnetspule überprüft werden.
5. Die Anzeige muß in den grünen Block wandern, sonst ist der Magnetschalter defekt und muß ersetzt werden.

## Der Anker



Ein schmutziger oder defekter Kommutator ist die Ursache für einen schlechten Bürstenkontakt und einen schnellen Verschleiß der Kohlebürsten. Überprüfen sie die Kommutator-Segmente auch auf Verfärbung. Paarweise verfärbte Segmente weisen auf einen Masseschluß der Ankerwicklungen hin. Falls nötig wird entsprechend der Darstellung die Oberfläche des Kommutators mit feinem Schmirgelpapier geglättet und die Rillen gereinigt. Wenn die Rillentiefe geringer ist, als vom Hersteller zugelassen, muß der Anker ausgetauscht werden.

## Der Anker



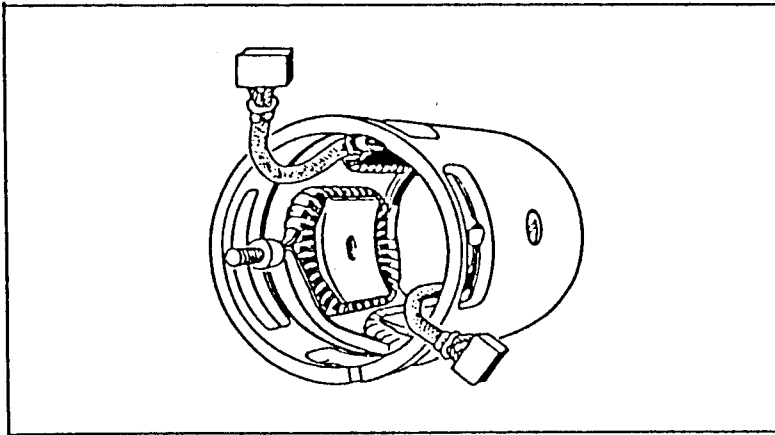
### Test auf Masseschluß (Fig. 1) :

1. Bereich 'OHMS X 100' einstellen.
2. Die Kommutatorsegmente werden auf evtl. Verbindungen mit  
- der Ankerwelle  
- dem Ankerkern  
überprüft.
3. Wenn das Meßgerät eine Verbindung anzeigt, liegt ein Masseschluß vor und der Anker muß ausgetauscht werden.

### Test auf Windungsbruch und Windungsschluß (Fig. 2) :

1. Bereich 'OHMS LOW' einstellen.
2. Es wird nacheinander der Widerstand von jeweils zwei nebeneinanderliegenden Segmenten des Kommutators gemessen.
3. *Bemerkung : Der Widerstand der Ankerwicklungen ist sehr klein. Der gemessene Wert sollte mit den Herstellerangaben verglichen werden.*
4. Falls sich an einem Paar benachbarter Segmente kein Ausschlag ergibt, liegt in dieser Wicklung ein Windungsbruch vor und der Anker muß ausgetauscht werden.
5. Falls ein kleinerer Widerstand als zulässig gemessen wird, liegt ein Windungsschluß vor - zur Sicherheit sollte die Messung mit einem gründlich gereinigten Kommutator wiederholt werden, da Verunreinigungen zu Überbrückungen an den Segmenten führen können.
6. Falls ein höherer Widerstand als zulässig gemessen wird, sollte die Verlötung der Leitungen vom Kommutator zur Ankerwicklung überprüft werden.

## Die Feldspulen



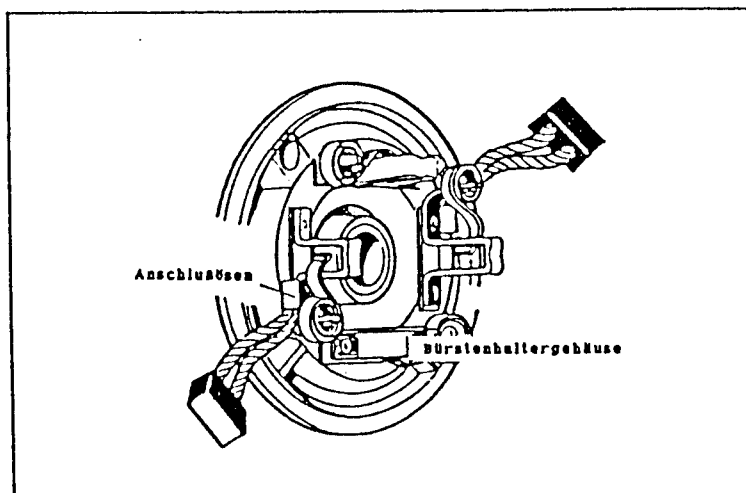
### Test auf Masseschluß :

1. Bereich 'OHMS X 100' einstellen.
2. Eine Meßgeräteleitung mit dem Anschluß des Anlassers oder den Kohlebürsten verbinden.
3. Die andere Meßgeräteleitung mit dem Joch (Gehäuse) verbinden.
4. Wenn das Meßgerät eine Verbindung anzeigt, liegt ein Masseschluß vor - die Feldspulen sollten zusammen mit dem Joch ausgetauscht werden.

### Test auf Windungsbruch :

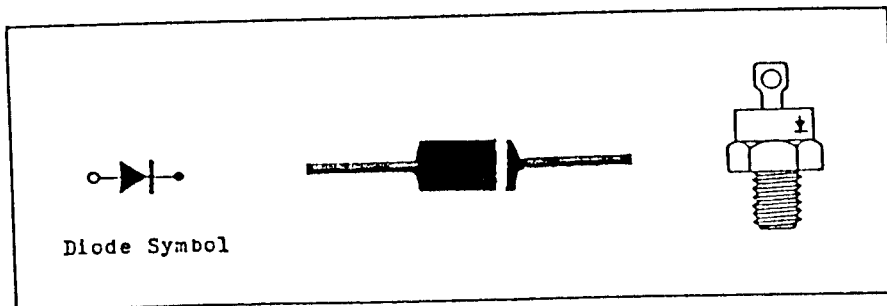
1. Bereich 'OHMS X 100' einstellen.
2. Eine Meßgeräteleitung mit dem Anschluß des Anlassers verbinden.
3. Die andere Meßgeräteleitung mit den Kohlebürsten verbinden.
4. Wenn das Meßgerät keine Verbindung anzeigt, liegt ein Windungsbruch vor - die Feldspulen sollten zusammen mit dem Joch ausgetauscht werden.

## Bürsten und Bürstenhalter



1. Bereich 'OHMS X 100' einstellen
2. Eine Meßgeräteleitung mit dem (+)-positiven Bürstenhalter verbinden.
3. Mit der anderen Meßgeräteleitung erst den Kommutator und dann das Gehäuse berühren.
4. Wenn eine Verbindung angezeigt wird, ist die Isolation schadhaft. Der Schaden muß entweder behoben oder das Gehäuse des Bürstenhalters ausgewechselt werden.
5. Wenn der offene Lagerschild des Kollektors eine Massebürste hat, wird die eine Meßgeräteleitung mit der Massebürste und die andere mit dem offenen Lagerschild verbunden.
6. Falls das Meßgerät einen Wert  $> 0$  Ohm anzeigt, liegt ein schlechter Massekontakt vor.
7. Fehlerquellen können sein :
  - Korrosion
  - eine fehlende Bürstenhalterfeder
  - irgendein Defekt des offenen Lagerschildes (reparieren oder ersetzen)
  - zu kurze Bürsten ( Bürsten, die mehr als zur Hälfte abgenutzt sind )
  - klemmende Bürsten ( Das Gehäuse reinigen, in schw. Fällen glätten )

## Dioden



Die Diode ist ein elektronisches Bauteil. Ihre Funktion beruht darin, für Strom nur in eine Richtung durchlässig zu sein. Dioden gibt es in vielen Ausführungen, für die Motorindustrie wird sie meistens in einem Metall- oder Kunststoffgehäuse verwendet.

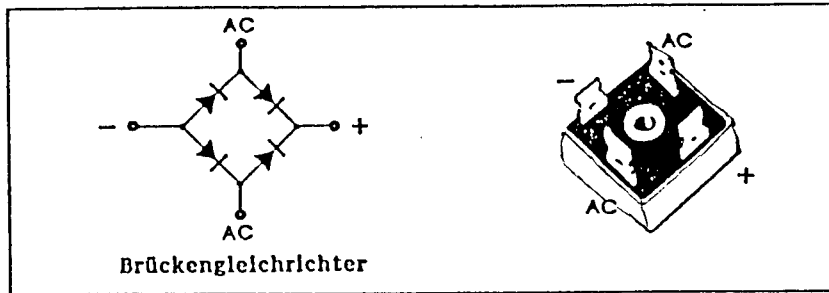
Bei diesem Bauteil gibt es eigentlich nur zwei Fehlerquellen :

1. Die Diode ist unterbrochen, d.h. sie wird nie leitend.
2. Die Diode hat einen Kurzschluß, d.h. sie bleibt ständig leitend.

Test :

1. Wenn die Diode noch in Verbindung mit anderen Teilen steht, sollte ein Anschluß gelöst werden.
2. Bereich 'OHMS X 100' einstellen.
3. Die beiden Prüfklemmen werden an die Diode angeschlossen, der angezeigte Wert abgelesen.
4. Die beiden Prüfklemmen dann noch einmal vertauscht an die Diode anschließen. Der Ausschlag muß jetzt entgegengesetzt sein, da die Diode einmal in Sperr- und einmal in Flußrichtung betrieben wird. Falls sich der gleiche Ausschlag wie unter '3.' einstellt, ist die Diode defekt und muß ersetzt werden.

## Brückengleichrichter

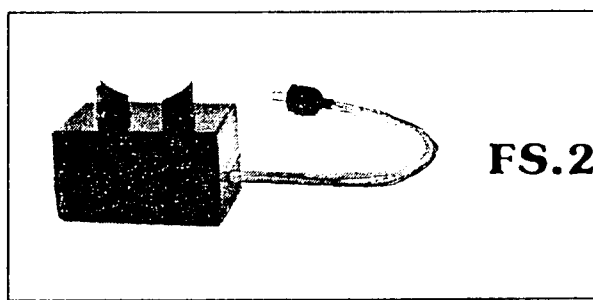
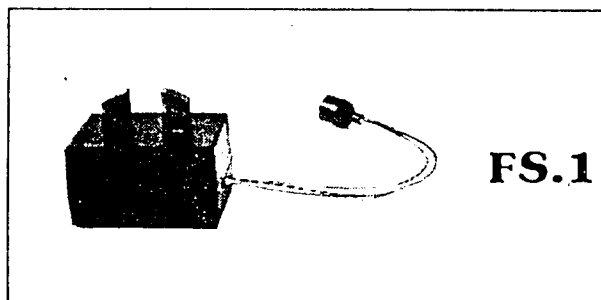


Der Brückengleichrichter ist ein elektronisches Bauteil, in dem 4 bzw. 6 ( für Drehstrom ) Dioden in einem Metall- oder Kunststoffgehäuse oder auf einer Aluplatte integriert sind. Er hat die Aufgabe, aus Wechselstrom einen Gleichstrom zu erzeugen.

### Test :

1. Alle Anschlüsse des Brückengleichrichters lösen.
2. Bereich 'OHMS X 100' einstellen.
3. Eine Prüfklemme mit dem (+)-Anschluß verbinden, die andere nacheinander mit den (AC)-Anschlüssen verbinden und die Werte ablesen.
4. Die beiden Prüfklemmen dann vertauschen und die Messung in gleicher Weise noch einmal durchführen. Der Ausschlag muß jetzt beidemale entgegengesetzt sein. Falls sich der gleiche Ausschlag wie unter '3.' einstellt, ist der Gleichrichter defekt und muß ersetzt werden.
5. Die Messung wird genau wie unter '3.' und '4.' noch einmal mit dem (-)-Anschluß anstelle des (+)-Anschlusses durchgeführt.

## Schwungradsimulatoren



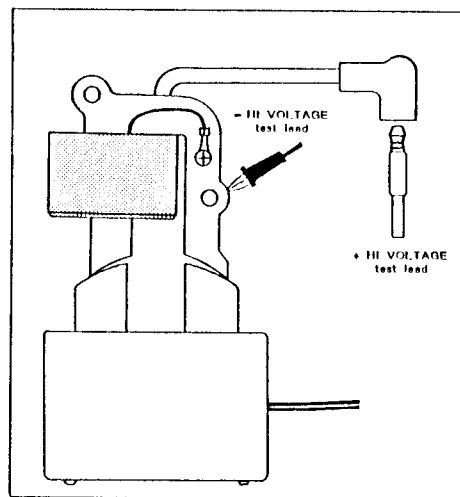
Durch die Verwendung der Schwungradsimulatoren FS.1. oder FS.2. kann der Mechaniker die Arbeitsweise der Zündmodule und Transistorzündmodule leicht beobachten. Die Simulation erzeugt ähnliche Bedingungen, wie bei einer unter Last laufenden Maschine. Es werden dabei jedoch andere Fehlerquellen ausgeschlossen, wie z.B. Probleme mit Kraftstoff oder Vergaser, fehlerhafte Dichtungen und Verschlüsse, usw.

Diese Tests sind unerlässlich für Service-Werkstätten und/oder beim Ladenverkauf von Ersatzteilen, sowie für Hersteller, um Reklamationen zu überprüfen.

### Test : Zündmodule

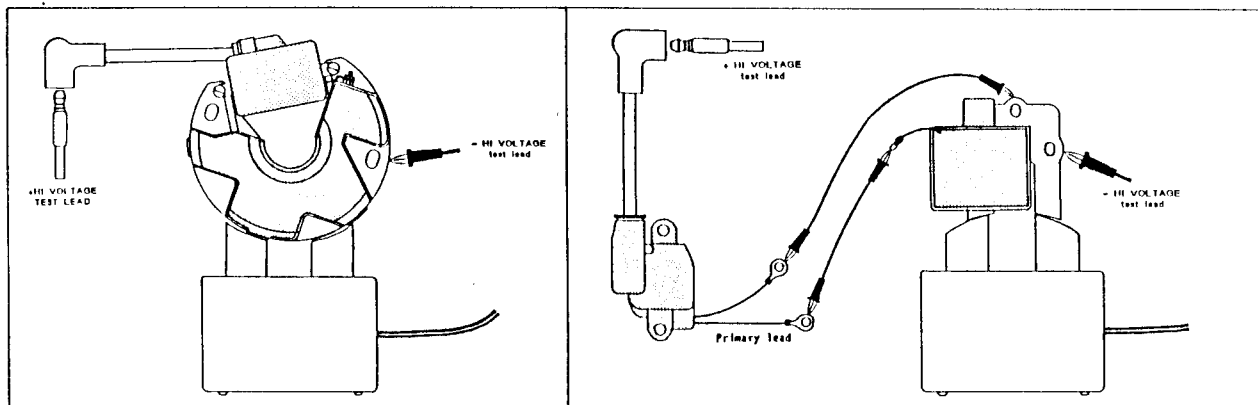
Das Meßgerät muß zum Aufbau ausgeschaltet sein.

1. Um eine normale Zündspule zu testen, muß ein Transistorzündmodul angeschlossen werden, um die Unterbrecherkontakte zu simulieren.
2. Den Schwungradsimulator (FS1) anschließen.
3. Funkenstrecke auf 4mm einstellen.
4. Graue 'COIL'-Taste drücken.
5. (-)-HI.VOLTAGE mit den Lamellenblechen der Zündspule verbinden.
6. Den Masseanschluß des Transistorzündmoduls über die kleine schwarze Meßgeräteleitung mit der schwarzen 'COMMON'-Buchse verbinden.
7. (+)-HI.VOLTAGE mit dem Zündkabel verbinden.
8. Das Zündmodul mit den Lamellenblechen auf die Lamellenbleche des Simulators legen.
9. Das Meßgerät einschalten.
10. Das Zündmodul langsam in verschiedene Positionen auf dem Simulator bewegen, bis ein stetiger Funkenflug auftritt.
11. Falls kein Funkenflug auftritt, ist die Zündspule defekt.
12. Ansonsten die Funkenstrecke langsam auf 6mm erhöhen.
13. Wenn sich kein zufriedenstellender Funkenflug einstellt, ist die Zündspule defekt.
14. Wenn die Zündspule in Ordnung ist, wird die Isolations-Sonde angeschlossen und die Isolation der Zündspule und des Zündkabels überprüft.





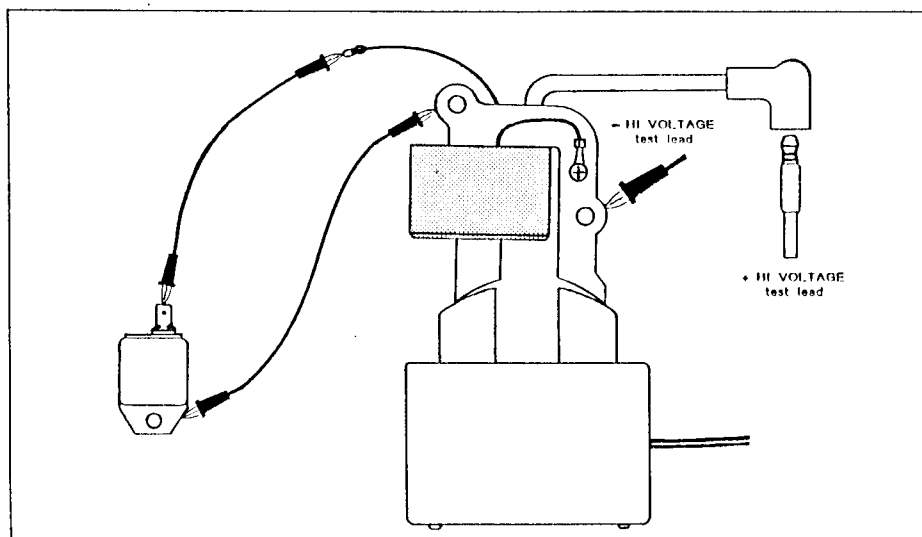
## Test : CDI-Zündmodule



Das Meßgerät muß zum Aufbau ausgeschaltet sein.

1. Die Zündspule wird, wie in den entsprechenden Tests beschrieben, überprüft.
2. Wenn die Spule in Ordnung ist, wird mit den Teststufen 4 bis 14 fortgefahren.
3. Wenn die Spule defekt ist, wird irgendeine andere an das CDI-Modul angeschlossen, wichtig ist, daß sie die richtigen Anschlußleitungen hat. (Es kann praktisch jeder Typ dafür benutzt werden.)
4. Den Schwungradsimulator (FS1) oder (FS2) anschließen. (Je nach Form)
5. Funkenstrecke auf 4mm einstellen.
6. Graue 'COIL'-Taste drücken.
7. (-)-HI.VOLTAGE mit dem Aluminiumfuß des CDI-Moduls verbinden.
8. (+)-HI.VOLTAGE mit dem Zündkabel verbinden.
9. Das Zündmodul auf den Simulator legen.
10. Das Meßgerät einschalten.
11. Das Zündmodul langsam in verschiedene Positionen auf dem Simulator bewegen, bis ein stetiger Funkenflug auftritt.
12. Falls kein Funkenflug auftritt, ist das CDI-Modul defekt.
13. Ansonsten die Funkenstrecke langsam auf 6mm erhöhen.
14. Wenn sich kein zufriedenstellender Funkenflug einstellt, ist das CDI-Modul defekt.
15. Wenn das Zündmodul in Ordnung ist, wird die Isolations-Sonde angeschlossen und die Isolation der Zündspule und des Zündkabels überprüft.

## Test : Transistorzündmodule



Das Meßgerät muß zum Aufbau ausgeschaltet sein.

1. Den Schwungradsimulator (FS1) anschließen.
2. Funkenstrecke auf 4mm einstellen.
3. Graue 'COIL'-Taste drücken.
4. (-)-HI.VOLTAGE mit den Lamellenblechen der Zündspule verbinden.
5. (+)-HI.VOLTAGE mit dem Zündkabel verbinden.
6. Eine Leitung zw. dem Primäranschluß der Spule und dem entsprechenden Anschluß am Transistormodul anklemmen.
7. Das andere Kabel des Transistormoduls mit den Lamellenblechen der Zündspule verbinden.
8. Die Zündspule mit den Lamellenblechen auf die Lamellenbleche des Simulators legen.
9. Das Meßgerät einschalten.
10. Die Zündspule langsam in verschiedene Positionen auf dem Simulator bewegen, bis ein stetiger Funkenflug auftritt.
11. Falls kein Funkenflug auftritt, ist das Transistormodul defekt.
12. Ansonsten die Funkenstrecke langsam auf etwa 6 mm erhöhen.
13. Wenn sich erst ab ca. 6 mm kein zufriedenstellender Funkenflug mehr ergibt, ist das Transistormodul schon ziemlich am Ende und wird wahrscheinlich seinen Dienst bald ganz einstellen.