

REPARATURANLEITUNG TRABANT 1.1

·Elektrik·

REPARATURANLEITUNG

für den

Personenkraftwagen

TRABANT 1.1

- Elektrik -

Mit 46 Bildern

VEB SACHSENRING AUTOMOBILWERKE ZWICKAU
Betrieb des VEB IFA-Kombinat PKW

Der Personenkraftwagen "Trabant 1.1" ist ein Erzeugnis des VEB Sachsenring Automobilwerke Zwickau - DDR.

Der VEB Sachsenring Automobilwerke Zwickau behält sich technische und aus fabrikationstechnischen Gründen bedingte Änderungen in der Serienfertigung vor.

Ansprüche - gleich welcher Art - können aus dieser Reparaturanleitung nicht hergeleitet werden.

Die Reparaturanleitung "Elektrik" wurde vom VEB Sachsenring Automobilwerke Zwickau, Abt. Kundendienst, in Zusammenarbeit mit der Abt. Konstruktion ausgearbeitet. Bei den nachfolgenden Beschreibungen von Reparatur- oder Prüftechnologien wird davon ausgegangen, daß die Arbeiten von Fachpersonal ausgeführt werden. Es wird vorausgesetzt, daß die Handhabung und Anwendung von Prüf- und Meßgeräten bekannt ist. Es ist daher untersagt, bei fehlender Sachkenntnis Arbeiten an der Elektrik vorzunehmen, da es zu Zerstörungen an wertintensiven Bauteilen kommen kann.

Alle Rechte vorbehalten



VEB FACHBUCHVERLAG LEIPZIG

Redaktionsschluß : 31. 7. 1989

Satz und Druck: Druckerei August Bebel Gotha

KGB 3/73/89

INHALTSVERZEICHNIS

1. Technische Daten	5
1.1. Zündverteilerdaten.....	5
Fliehkraftverstellung ¹⁾	5
Unterdruckverstellung	5
1.2. Einstelldaten, Zündkerze.....	5
1.3. Batterie.....	5
1.4. Drehstromlichtmaschine.....	5
1.5. Regler.....	5
1.6. Anlasser	5
1.7. Blinkgeber	6
1.8. Scheibenwischermotor.....	6
1.9. Sicherungen	6
1.10. Glühlampenbestückung	6
1.11. Schalter	6
1.12. Vergaser.....	6
2. Zündanlage.....	7
2.1. Aufbau der Zündanlage	7
2.1.1. Arbeitswiderstand	7
2.1.2. Magnetschalter.....	7
2.1.3. Steuereinheit.....	7
2.1.4. Zündverteiler mit den Funktionselementen.....	7
2.1.4.1. Positionsgeber	7
2.1.4.2. Fliehkraftversteller.....	7
2.1.4.3. Unterdruckversteller	7
2.1.4.4. Verteilerkappe.....	7
2.1.4.5. Verteilerfinger	8
2.2. Wirkungsweise der Zündanlage	8
2.2.1. Signalerzeugung im Zündverteiler.....	8
2.2.2. Signalverarbeitung in der Steuereinheit ..	8
2.2.3. Fliehkraftversteller	8
2.2.4. Unterdruckversteller	8
2.3. Sicherheitsmaßnahmen für die Zündanlage ..	9
2.4. Zündanlage Instandsetzen.....	9
2.4.1. Durchzuführende Arbeiten.....	9
2.5. Steuereinheit ESE-4 H überprüfen	10
2.6. Positionsgeber überprüfen	10
2.7. Zündzeitpunkt überprüfen und einstellen....	11
2.7.1. Zündzeitpunkt mit Stroboskop einstellen	11
2.8. Fliehkraftverstellung überprüfen.....	11
2.8.1. Fliehkraftverstellung mit Stroboskop überprüfen	11
2.9. Unterdruckversteller auf Dichtheit überprüfen	11
2.9.1. Überprüfung mit Stroboskop	11
2.10. Unterdruckverstellung überprüfen	11
2.10.1. Überprüfung mit Stroboskop	12
3. Drehstromlichtmaschine	12
3.1. Drehstromlichtmaschine auswechseln.....	12
Ausbau	12
3.2. Teile der Drehstromlichtmaschine	13
3.3. Regler montieren und demontieren	13
Montage.....	13
3.4. Wartungsvorschriften und Betriebshinweise	13
3.5. Fehleranalyse und Prüfarbeiten	14
Anleitung zur Fehlersuche.....	14
3.6. Fehlerermittlung an elektronischen und elektrischen Baugruppen der Dreh- stromlichtmaschine.....	15
3.6.1. Bürstenhalterkontaktfahren	15
3.6.2. Bürsten	15
3.6.3. Schleifring	15
3.6.4. Drehstromlichtmaschine demontieren....	15
3.6.4.1. Stator ausbauen	16
3.6.4.2. Zusatzdioden und Plusdioden überprüfen.....	16
3.6.4.3. Minusdioden (im schleifringseitigen Schildlager eingepreßt) überprüfen.....	17
3.6.5. Prüfarbeiten am elektronischen Spannungsregler.....	17
4. Schubabschaltung, Schalter und Instrumenteneinsatz überprüfen.....	18
4.1. Technische Charakteristik, Aufbau, Funktion	18
4.2. Schubabschaltung überprüfen	18
4.2.1. Stromversorgung des Steuerteils überprüfen	18
4.2.2. Drosselklappenschalter überprüfen (Motor betriebswarm).....	18
4.2.3. Magnetventil überprüfen.....	18
4.2.4. Steuerelektronik überprüfen	19
4.2.5. Drehzahlimpuls überprüfen.....	19
4.3. Schalter und Instrumenteneinsatz überprüfen	19
4.3.1. Öldruckschalter am Motor.....	19
4.3.2. Temperaturschalter für Warmlaufautomatik	20
4.3.3. Schalter für Kühlerlüftermotor	20
4.3.4. Öldruckkontrolle überprüfen	20
4.3.5. Saugrohrvorwärmung (Heizigel) und Starterheizung überprüfen.....	20
4.3.6. Temperaturanzeige kontrollieren	20
4.3.7. Kraftstoffvorratsanzeige kontrollieren...	20
4.3.8. Instrumenteneinsatz überprüfen	21
4.3.8.1. Instrumenteneinsatz ausbauen	21
4.3.8.2. Funktionskontrolle.....	21
5. Scheinwerfer	22
5.1. Scheinwerfer einstellen.....	22

1. Technische Daten

1.1. Zündverteilerdaten

Motorausführung 1.051 - 30 kW
Kenn-Nr. 8311.3

Fliehkraftverstellung ¹⁾

Beginn 900 ... 1300 U/min
2800 U/min
12 ...16°
3600 U/min
16 ... 20°
5200 U/min
23 27°
Max. Verstellung 23 . 27°

Unterdruckverstellung

Beginn 200 ... 240 kPa
Ende 270 ... 390 kPa
12 ...16°

1.2. Einstelldaten, Zündkerze

Zündzeitpunkt (Einstellwert) 8 °KW vor OT
Drehzahl 850 ± 50 U/min
Unterdruckschlauch abgezogen
Zündfolge 1 - 3 - 4 - 2
Zündkerzentyp Isolator FM 14-175/2
Elektrodenabstand 0,6
Anzugsdrehmoment 25 Nm
Zündung Elektronische Batteriezündanlage mit Stillstands-
abschaltung

Zündspule Transistorzündspule
Arbeitswiderstand 0,85 ± 0,05 Ohm, 15 W

1.3. Batterie

Typ 12 V, 44 Ah, wartungsfrei
Kaltstartstrom 200 A
Säuredichte 1,28 g/cm³

1.4. Drehstromlichtmaschine

Typ 8042.432/709-EH mit integriertem Regler
Generatorspannung 14 V
Max. Strom 53 A

1.5. Regler

Typ 8142.5/2 DLR 14 V
Zugeordnete Generatorspannung 14 V
Max. zulässiger Erregerstrom 2,5 A
Geregelte Generatorspannung 14,1 ± 0,17 V

1.6. Anlasser

Typ 8202.16, 12 V
Leistung 0,8 kW
Dreilochflansch

¹⁾ Drehzahlangaben = Motordrehzahl
Winkelangaben = Grad Kurbelwinkel

1.7. Blinkgeber

Leistung	2 (3) X 21 W
Blinkfrequenz	90 ± 30 Zeichen/min

1.8. Scheibenwischermotor

Kurzschlußdrehmoment	13 Nm
----------------------	-------

1.9. Sicherungen

Grundausführung	10 X 8 A
Sonderwunsch (zusätzlich)	1 X 8 A 1X16A
Stromstärke	8 A weiß 16 A rot

1.10. Glühlampenbestückung

Fernlicht/Abblendlicht (asymmetrisch)	H 4 - 12 V, 60/55 W
Nebellicht (Sonderwunsch)	H 3 - 12 V, 55 W
Brems- und Schlußlicht	12 V, 21/5 W - P 25-2
Blinklicht, Rückfahrlicht, Nebelschlußlicht	FZLB 12 V, 21 W - P 25-1
Kennzeichenbeleuchtung, Innenlicht, Motorraumlicht	FILE 12 V, 5 W - C 11
Begrenzungslicht, vorn (Standlicht)	FZLD 12 V, 4 W - T 8/4
Kontrolleuchten und Instrumentenbeleuchtung	FZLD 12 V, 2 W
Kontrolleuchten im Wippenschalter	W 2 X 4,6 d - 12 V, 1,2 W

1.11. Schalter

Hydraulischer Schalter für Bremslicht	0,1 ... 0,4 MPa - 8640.7/1
Temperaturschalter für Kühlerluft	ThS 135 134 549 Arbeitsstromschalter (schließt bei einer Kühlmitteltemperatur von etwa 95°C ± 3 K und öffnet bei etwa 89°C ± 3 K)
Temperaturschalter für Warmlaufautomatik	Ruhestromschalter, massefrei (öffnet bei einer Kühlmitteltemperatur von etwa 60°C)
Öldruckschalter	DTR 8640.9/2.1.1 Öffner: 30 ± 15 kPa
Öldruckschalter	DTA 8640.10/17.1.1 Schließer: 140 ± 20 kPa
Rückfahrlichtschalter	AD 2 - TGL 23409/05

1.12. Vergaser

Schubabschaltung (Steuerteil)	8692.3/4
Elektrische Startheizung	Typ 16 11760 000 (18 W)
Elektrische Ansaugrohrvorwärmung	Typ 04 82840 001 mit Relais KAV 12 - H TGL 25384
Temperaturschalter der Ansaugvorwärmung	Typ 04 82731 005

2. Zündanlage

2.1. Aufbau der Zündanlage

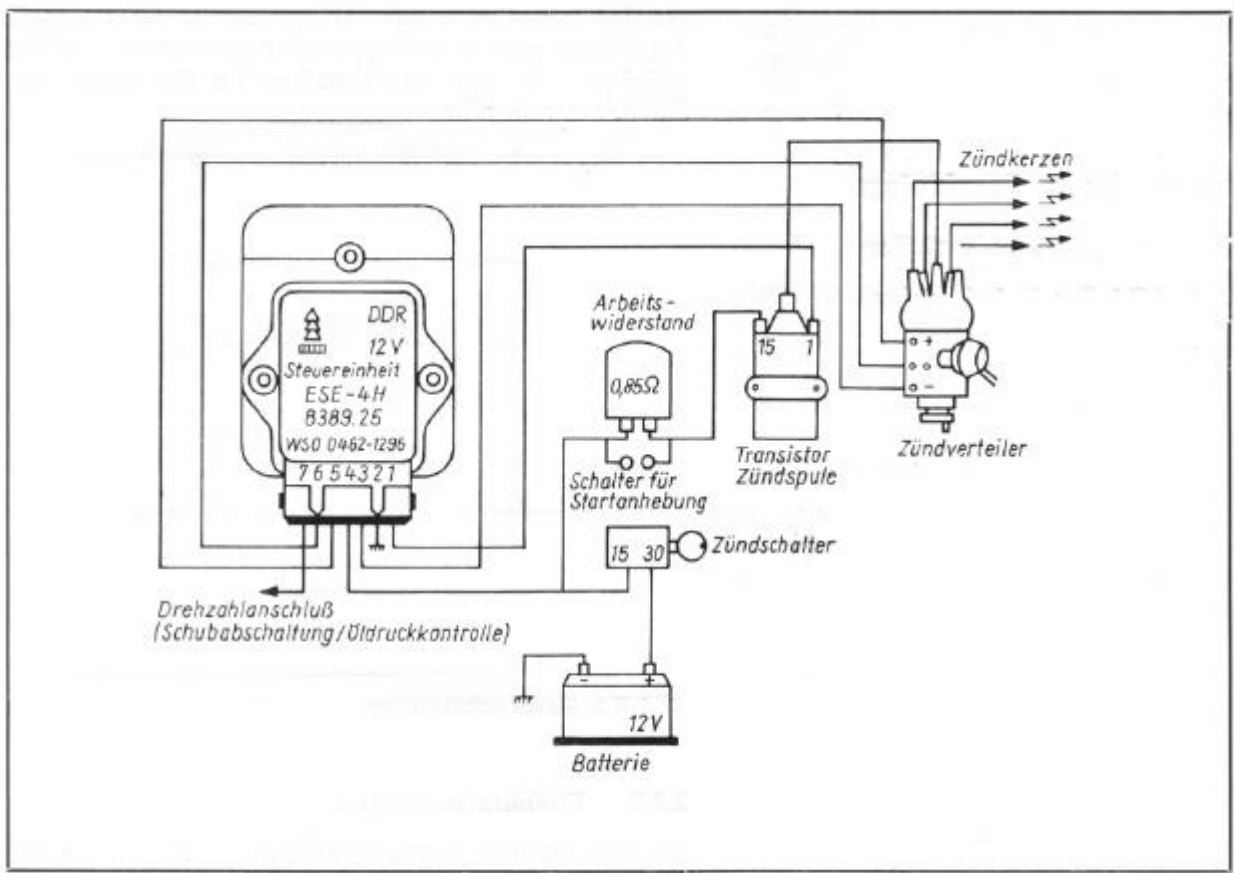


Bild E 1. Zündanlage - Steckerbelegung ESE 4 H

(1) Klemme 1	(Zündspule)	(2) Klemme 31	(Masse)
(3) Klemme 31 g	(Masse)	(4) Klemme 15	(Zündspule +)
(5) Klemme 15 g	(Geber +)	(6) Klemme 7	(Geberausgang)
(7) Klemme Drehzahlinformation			

2.1.1. Arbeitswiderstand

- begrenzt den Primärstrom auf max. 8 A.

2.1.2. Magnetschalter

- rückt beim Starten das Anlasserritzel ein und schließt den Stromkreis des Anlassers;
- überbrückt gleichzeitig den Arbeitswiderstand der Zündspule während des Anlaßvorganges und sichert dadurch ausreichende Zündenergie.

2.1.3. Steuereinheit

- verarbeitet die Signale des Positionsgebers und schaltet den Primärstromkreis der Zündspule ein und aus;
- schaltet mittels eingebauter Stillstandsabschaltung den Primärstrom nach 1 ... 3 s ab, wenn der Motor steht, aber die Zündung eingeschaltet ist.

2.1.4. Zündverteiler mit den Funktionselementen

2.1.4.1. Positionsgeber

- erzeugt die für die Steuereinheit erforderlichen Signale zum Aus- und Einschalten der Zündspule mittels Magnetringes und Hall-Sensors.

2.1.4.2. Fliehkraftversteller

- verschiebt mit steigender Motordrehzahl die Signale für das Ein- und Ausschalten der Zündspule in Richtung "Frühzündung".

2.1.4.3. Unterdruckversteller

- verschiebt mit zunehmendem Unterdruck im Ansaugrohr diese Signale gleichfalls in Richtung "Frühzündung";
- Unterdruckversteller und Fliehkraftversteller arbeiten unabhängig voneinander.

2.1.4.4. Verteilerkappe

- isoliert die Hochspannungsimpulse und gewährleistet den Anschluß der Zündspule und der Zündkerzen an den Zündverteiler.

2.1.4.5. Verteilerfinger

- verteilt die Hochspannungsimpulse jeweils zu der Zündkerze des Zylinders, der sich im Arbeitstakt befindet;
- schließt beim Überschreiten einer Grenzdrehzahl mittels eingebauter Drehzahlbegrenzung die Hochspannungsimpulse gegen Masse kurz.

2.2. Wirkungsweise der Zündanlage

2.2.1. Signalerzeugung im Zündverteiler

Ein Magnetring (Bild E 2, Pos. 1) dreht sich mit Verteilerwellendrehzahl (halbe Motordrehzahl) vor einem Hall-Sensor (Bild E 2, Pos. 2). Der Hall-Sensor ist ein elektronisches Bauelement, das magnetische Polarität erkennt und mit einem elektrischen Ausgangszustand anzeigt.

Der Magnetring ist in 8 Sektoren von je 45° magnetisiert, so daß bei Drehung immer gleichmäßig wechselnd Südpol und Nordpol einander folgen.

Bei einer Umdrehung werden viermal Südpol und viermal Nordpol wirksam. Am Hall-Sensor entstehen dadurch Ausgangsspannungen von viermal etwa 0,5 V (Südpol) und viermal etwa 12 V (Nordpol) je Umdrehung.

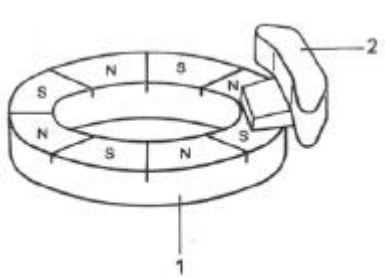


Bild E 2
(1) Magnetring (2) Hall-Sensor

2.2.2. Signalverarbeitung in der Steuereinheit

Der Wechsel der Ausgangsspannung des Hall-Sensors von etwa 0,5 V (L-Pegel) auf etwa 12 V (H-Pegel), also die LH-Flanke des Signals, verursacht das Einschalten des Zündspulenprimärstromes. Vergleichbar ist dieser Vorgang mit dem Schließen der Unterbrecherkontakte einer konventionellen Zündanlage.

Der Drehwinkel, während dem die Zündspule eingeschaltet ist, entspricht dem Schließwinkel der kontaktgesteuerten Zündanlage. Da dieser Winkel konstruktiv fest vorgegeben ist, ist ein Einstellen des Schließwinkels nicht erforderlich.

Der Wechsel der Ausgangsspannung von etwa 12 V auf etwa 0,5 V, also die HL-Flanke des Signals, sperrt den Leistungstransistor. Der Stromfluß durch die Primärwicklung der Zündspule wird unterbrochen. Das im Kern der Spule aufgebaute Magnetfeld bricht zusammen und induziert in der Sekundärwicklung einen Hochspannungsimpuls, der der Zündkerze über den Zündverteiler zugeführt wird. Die HL-Flanke löst den Zündimpuls aus. Damit die Zündung exakt zum erforderlichen Zeitpunkt erfolgt,

muß die Winkelposition dieser Flanke in bezug auf den oberen Totpunkt der Kurbelwelle im jeweiligen Arbeitstakt gemäß den motorspezifischen Kennlinien gewährleistet werden. Das bewirken der Fliehkraft- und Unterdruckversteller.

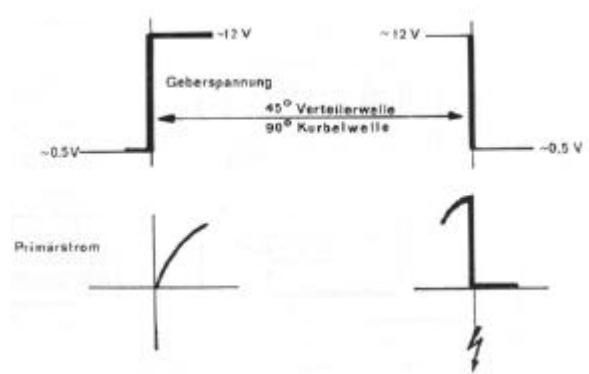


Bild E 3. Signalverarbeitung

2.2.3. Fliehkraftversteller

Ein Mechanismus aus Fliehgewichten und Federn verstellt die signalbestimmenden Flanken des Magnetringes gemäß der motorspezifischen Fliehkraftverstellkennlinie mit steigender Drehzahl in Richtung „Frühzündung“, indem der Magnetring gegenüber der Verteilerwelle verdreht wird.

2.2.4. Unterdruckversteller

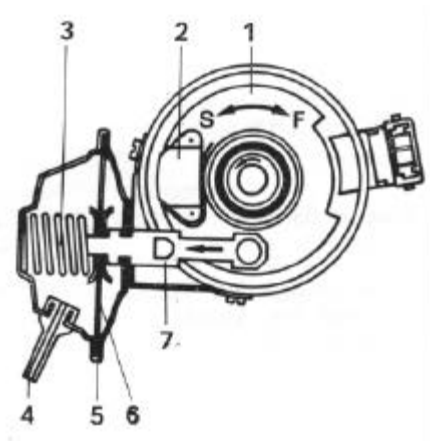


Bild E 4. Unterdruckverstellung

- (1) Lagergehäuse
- (2) Positionsgeber
- (3) Rückstellfeder
- (4) Schlauchstutzen
- (5) Unterdruckdose
- (6) Membran
- (7) Zugstange
- (F) Frühzündung
- (S) Spätzündung

Eine in der Unterdruckdose (5) befindliche Membran (6) ist mittels einer Zugstange (7) mit dem Lagergehäuse (1) verbunden. Die Membran wird durch den Unterdruck bewegt, der im Ansaugkanal des Vergasers je nach Stellung der Drosselklappe entsteht. Dieser Unterdruck wird über einen Schlauchstutzen (4) der Unterdruckdose zugeführt. Bei wachsendem Unterdruck wird das Lagergehäuse als Träger des Positionsgebers (2) in Richtung "Frühzündung" verstellt. Das Maß der

Verstellung ist konstruktiv bedingt und in der Unterdruckverstellkennlinie vorgegeben. Bei nachlassendem Unterdruck drückt eine Rückstellfeder (3) die Membran und das Lagergehäuse in die entgegengesetzte Richtung.

2.3. Sicherheitsmaßnahmen für die Zündanlage

Um Verletzungen von Personen und/oder die Zerstörung der elektronischen Zündanlage ESE-4 H zu vermeiden, ist bei Arbeiten an Fahrzeugen mit einer derartigen Anlage folgendes zu beachten:

- Leitungen der Zündanlage - auch Hochspannungsleitungen und Meßgeräteleitungen - nur bei ausgeschalteter Zündung ab- und anklemmen.
- Wenn der Motor mit Anlaßdrehzahl betrieben werden soll, ohne daß er anspringt (z. B. bei Kompressionsdruckprüfung), Hochspannungszuleitung (Mitte) aus dem Zündverteiler ziehen und an Masse legen.

- Die Motorwäsche ist nur bei ausgeschalteter Zündung durchzuführen.
- Beim Elektro- und Punktschweißen ist die Batterie komplett abzuklemmen.
- Fahrzeuge, bei denen ein Defekt an der Zündanlage besteht oder vermutet wird, dürfen nur mit abgezogenem Stecker an Steuereinheit abgeschleppt werden.
- An Klemme 1 (Verbindung Zündspule - Steuereinheit) keinen Kondensator anschließen.

2.4. Zündanlage Instandsetzen

2.4.1. Durchzuführende Arbeiten

Bei Arbeiten an der Zündanlage sind die Sicherheitsmaßnahmen für die Zündanlage (siehe Abschnitt 2.3.) einzuhalten. Die Überprüfung ist anhand der vorgeschriebenen Einstell- und Zündverteilerdaten vorzunehmen.

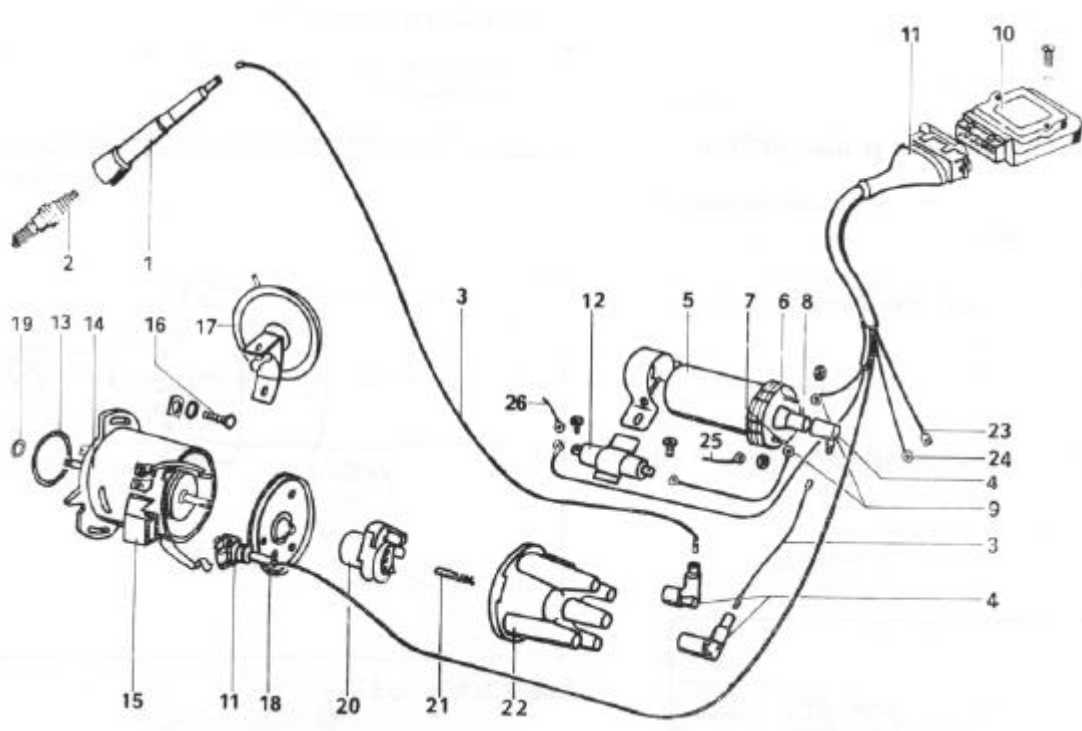


Bild E 5. Teile der Zündanlage

(1) Zündkerzenentstörstecker

(2) Zündkerze

(3) Hochspannungsleitung

(4) Verteilerentstörstecker

(5) Zündspule

(6) Zündspulenanschluß (Klemme 1)

(7) Zündspulenanschluß (Klemme 15)

(8) Hochspannungsanschluß (Klemme 4)

(9) Anschluß für Zündspule (ge)

(10) Steuereinheit ESE-4 H

(11) Stecker

(12) Arbeitswiderstand

(13) Runddichtring

(14) Zündverteiler

(15) Steckanschluß, 3polig

(16) Sechskantschraube

(17) Unterdruckversteller

(18) Lagerschild

(19) Nullring

(20) Verteilerfinger

(21) Schleifkohle mit Feder

(22) Verteilerkappe

(23) Anschluß für Drehzahlimpuls (Stecker am Leitungssatz [sw])

(24) Anschluß für Masse (Zündspulenhalter [br])

(25) Anschluß für Anlasser (ws) und Arbeitswiderstand (sw) an Klemme 15

(26) Anschluß für Zündanlaßschalter und Steuereinheit an den Arbeitswiderstand (sw)

- Zündkerzen überprüfen
Typ und Elektrodenabstand
Einbrand und Beschädigungen am Isolierkörper
- Zündkerzenstecker
4 ... 6 Kiloohm
- Hochspannungsleitung
auf Durchgang überprüfen
- Verteilerentstörstecker
0,6 ... 1,4 Kiloohm
- Zündspule
Primärwiderstand: 0,52 ... 0,76 Ohm
(zwischen Klemme 1 und 15)
Sekundärwiderstand : 2,4 ... 3,5 Kiloohm
(zwischen Klemme 15 und 4)
- Unterdruckversteller
Unterdruckverstellung überprüfen
Unterdruckverstellung auf Dichtheit überprüfen
- Verteilerfinger
0,6 ... 1,4 Kiloohm
- Schleifkohle mit Feder
auf Verschleiß, Beschädigung und Freigängigkeit überprüfen
- Verteilerkappe
auf Risse sowie auf Spuren von Kriechströmen
achten vor dem Aufsetzen reinigen
- Runddichtringe
bei Beschädigung ersetzen

2.5. Steuereinheit ESE-4 H überprüfen

- Gummitülle des Steckers am Steuerteil zurückziehen, der Stecker bleibt aufgesteckt.
 - Mittlere Hochspannungsleitung (Klemme 4) aus der Verteilerkappe ziehen und mit Masse verbinden.
- Meßgerät:** Voltmeter 15 V
- Zündung einschalten, Batteriespannung messen: 12 bis 14V
 - Stecker des Verbindungskabels vom Verteiler abziehen.
 - Messung an den Steckerkontakten.

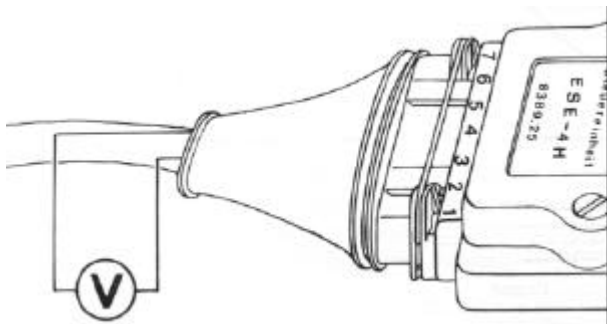


Bild E 6. Stecker für Steuereinheit

Meßgerät plus an:	Meßgerät minus an:	Meßwert:
Anschluß 2 oder 3	Fahrzeugmasse	0 V
Anschluß 4	Anschluß 2 oder 3	etwa Batteriespannung
Anschluß 5	Anschluß 2 oder 3	etwa Batteriespannung
Anschluß 6	Anschluß 5	0 V

Anschluß 6	Anschluß 2 oder 3	etwa Batteriespannung
Anschluß 1	Anschluß 2 oder 3	etwa Batteriespannung

Meßgerät: Prüflampe

- Prüflampe an die Anschlüsse 1 (a) und 15 (b) der Zündspule anlegen.
- Mit einem Hilfskabel die Steuereinheit (Anschluß 6 mit den Anschlüssen 2 oder 3) mehrfach kurz berühren (antippen). Beim Berühren des Kontaktes muß die Prüflampe verlöschen, beim Lösen muß die Prüflampe wieder aufleuchten. Nach Beendigung des Antippens muß die Prüflampe nach 1 ... 3 s langsam verlöschen (Ruhestromabschaltung). Bei abweichenden Ergebnissen oder anderem Verhalten der Steuereinheit muß diese erneuert werden. Sie ist nicht reparierbar.
- Gummitülle abdichten und den Stecker am Verteiler (c) aufschieben.

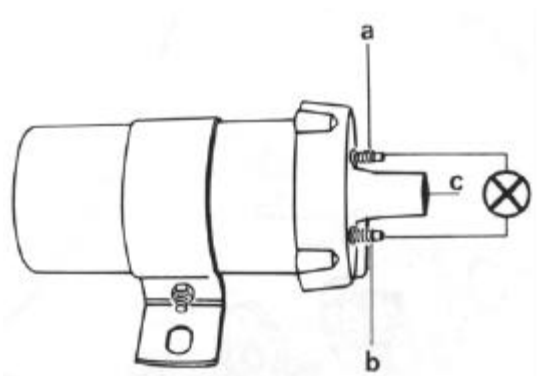


Bild E 7. Zündspule

2.6. Positionsgeber überprüfen

Meßgerät: Voltmeter 15 V

- Zündspule, Steuereinheit ESE-4 H, Kabelverbindungen und Stecker überprüfen (siehe Abschnitt 2.4.1.).
- Geberbetriebsspannung an den äußeren Kontakten des Steckers (Bild E 8) überprüfen - Etwa-Batteriespannung (bei eingeschalteter Zündung).
- Stecker an den Verteiler anstecken.
- Voltmeter zwischen die Steckerkontakte 6 (Messgerät +) und 3 (Meßgerät -) der Steuereinheit anschließen (der Stecker bleibt aufgesteckt) (siehe Bild E 6).
- Hochspannungsleitung (Klemme 4) aus der Verteilerkappe ziehen und mit Masse verbinden.
- Motor langsam von Hand in Drehrichtung drehen. Die Voltmeteranzeige muß zwischen 0,5 ... 1,0 V und Etwa-Batteriespannung wechseln. Wenn nicht: Zündverteiler auswechseln.

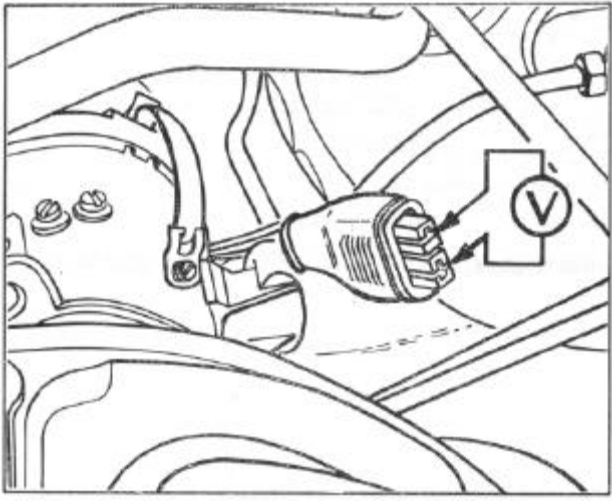


Bild E B. Stecker für Zündverteiler

2.7. Zündzeitpunkt überprüfen und einstellen

Motorenöltemperatur: mind. 60 °C

- Prüfgeräte für Zündzeitpunkt und Drehzahl anschließen.
- Unterdruckschlauch vom Unterdruckversteller des Zündverteilers abziehen und verschließen.
- Motor anlassen.
- Drehzahl auf 850 $\pm$ 50 U/min einstellen.

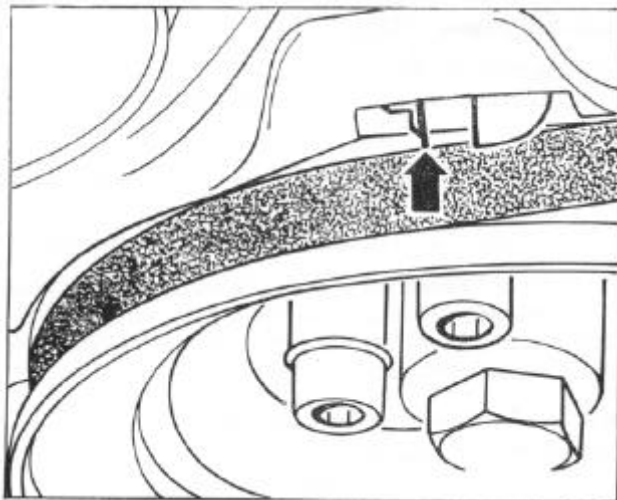


Bild E 9. Zündzeitpunktmarkierung

2.7.1. Zündzeitpunkt mit Stroboskop einstellen

- Zündzeitpunktkerbe mit dem Stroboskop anblitzen.
- Zündzeitpunkt gegebenenfalls durch Verdrehen des Zündverteilers einstellen.

Einstellwert: $8 \pm 1^\circ$

Hinweis: Nach dem Aufstecken des Unterdruckschlauches auf den Unterdruckversteller springt der Zündzeitpunkt erheblich weiter vor OT.

2.8. Fliehkraftverstellung überprüfen

2.8.1. Fliehkraftverstellung mit Stroboskop überprüfen

Soll-Werte (siehe Abschnitt 1.1.)

- Prüfgeräte für Zündzeitpunkt und Drehzahl anschließen.
- Unterdruckschlauch vom Unterdruckversteller des Zündverteilers abziehen und verschließen.
- Motor anlassen.
- Motordrehzahl auf max. 1000 U/min einstellen.
- Zündzeitpunkt überprüfen, gegebenenfalls einstellen.
- Drehzahl langsam erhöhen. Der Beginn der Verstellung wird durch Auswandern der Kerbe angezeigt.
- Drehzahl mit dem Prüfwert - Verstellbeginn - vergleichen.
- Motordrehzahl auf die nächste Prüfdrehzahl einstellen, "Kerbe zurückholen" auf Zündzeitpunkt-Bezugskante und Verstellwert ablesen.
Angezeigter Verstellwert = Fliehkraftverstellwert
- Überprüfung bei den weiteren Prüfdrehzahlen wiederholen.

2.9. Unterdruckversteller auf Dichtheit überprüfen

- Unterdruckprüfgerät (z. B. Paltest IT 230) und Unterdruckpumpe am Unterdruckversteller anschließen.
- Mit der Unterdruckpumpe etwa 50 kPa Unterdruck erzeugen.
- Unterdruck auf 45 kPa einstellen.
Der Unterdruck darf innerhalb von 1 min um max. 10% abfallen. Anderenfalls sind der Unterdruckversteller bzw. der Schlauch undicht.

2.9.1. Überprüfung mit Stroboskop

- "Kerbe zurückholen" auf Zündzeitpunktmarkierung
Angezeigter Verstellwert = Unterdruckverstellwert
- Unterdruck weiter erhöhen. Der Zündzeitpunkt darf nicht weiter auswandern.

2.10. Unterdruckverstellung überprüfen

Motorenöltemperatur: mind. 60 °C

Soll-Werte (siehe Abschnitt 1.1.)

- Prüfgerät für Zündzeitpunkt und Drehzahl anschließen.

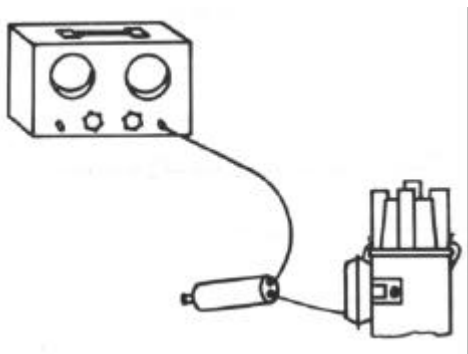


Bild E 10. Unterdruckverstellung überprüfen

- Unterdruckschlauch vom Unterdruckversteller des Zündverteilers abziehen und verschließen.
- Unterdruckprüfgerät und Unterdruckpumpe am Unterdruckversteller anschließen (siehe Abschnitt 2.9.).

- Motor anlassen.
- Motordrehzahl auf max. 1000 U/min einstellen.

2.10.1. Überprüfung mit Stroboskop

- Zündzeitpunkt überprüfen, gegebenenfalls einstellen.
- Mit der Unterdruckpumpe Unterdruck erzeugen, bis der Zündzeitpunkt auszuwandern beginnt.
- Unterdruckwert ablesen und mit dem Prüfwert - Verstellbeginn - vergleichen.
- Unterdruck weiter erhöhen bis zum Prüfwert - Verstellende.
- Drehzahl gegebenenfalls auf 1000 U/min absenken.

3. Drehstromlichtmaschine

3.1. Drehstromlichtmaschine auswechseln

Ausbau

- Kühlerschürze abnehmen.
- M-B-Schraube an der Spannstrebe für die Keilriemenspannung abschrauben, an der Spannstrebe lösen und diese nach unten drehen.

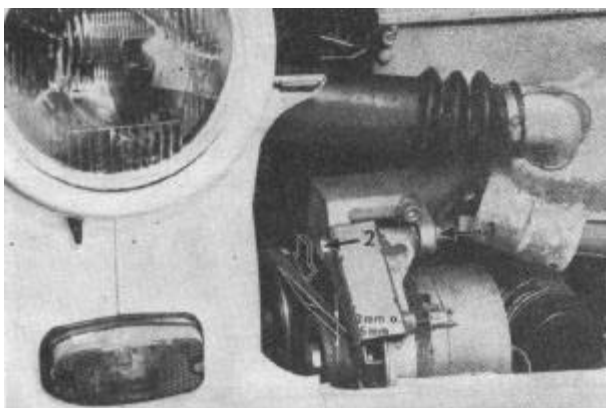


Bild E 11. Halter der Drehstromlichtmaschine und Keilriemenspannung

- (1) Kontermutter
(2) M-10-Schraube

Kontermutter am Halter der Drehstromlichtmaschine abschrauben, M-10-Schraube lösen und Keilriemen abnehmen.

Achtung! M-10-Schraube nicht herausschlagen!

- Kabel abklemmen.
Klemme 30 rot, 4 mm²
Klemme D + (61) blau 1 mm²
- M-10-Schraube am Halter der Drehstromlichtmaschine herausschrauben und Drehstromlichtmaschine abnehmen.

Der **Einbau** erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues; wobei folgendes zu beachten ist:

- Sämtliche Schraubbefestigungen handfest anziehen.
- Drehstromlichtmaschine befestigen (Keilriemen spannen), wobei sich der Keilriemen mittels Daumendruckprüfung nur 2 mm und bei gelaufenem Keilriemen 5 mm durchdrücken darf
- Schrauben in folgender Reihenfolge anziehen:
Schraube an der Spannstrebe
Schraube zur Befestigung der Spannstrebe
Schraube am Halter der Drehstromlichtmaschine
Kontermutter

3.2. Teile der Drehstromlichtmaschine

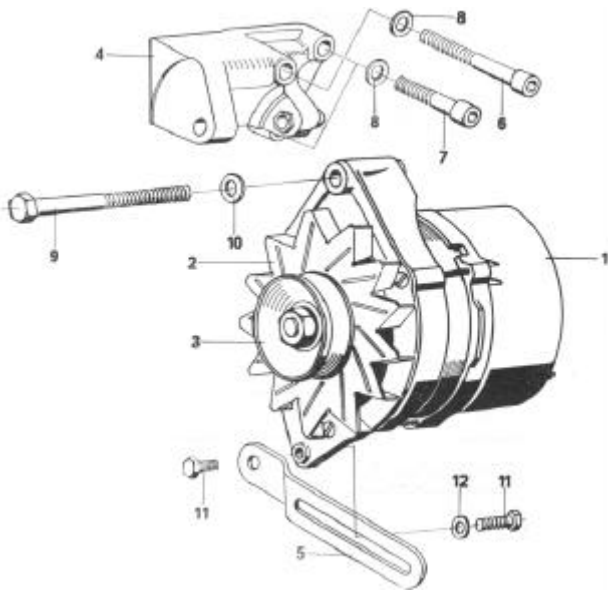


Bild E 12. Teile der Drehstromlichtmaschine

- (1) Drehstromlichtmaschine
- (2) Lüfterscheibe
- (3) Keilriemenscheibe
- (4) Halterung
- (5) Spannstrebe
- (6) Zylinderschraube (M , = 45 Nm)
- (7) Zylinderschraube (M_t = 60 Nm)
- (8) Scheibe
- (9) Sechskantschraube (M , = 20 Nm + 120°)
- (10) Scheibe
- (11) Sechskantschraube (M_t , = 23 Nm)
- (12) Scheibe

3.3. Regler montieren und demontieren

Montage

Der Bürstenhalter (2) der außenleitererregten Drehstromlichtmaschine (1) ist mit zwei Stiftschrauben (5), die mit je einer Scheibe (3) und Halbmutter (4) versehen sind, befestigt.

Der Regler (6) wird so auf den Bürstenhalter der Drehstromlichtmaschine aufgesteckt, daß die Bürstenhalterkontaktfahnen (9) in die im Reglerkontaktschacht befindlichen Flachsteckhülsen gleiten. Nach kräftigem Andrücken sind die Anschlüsse "DF" und "D -" hergestellt.

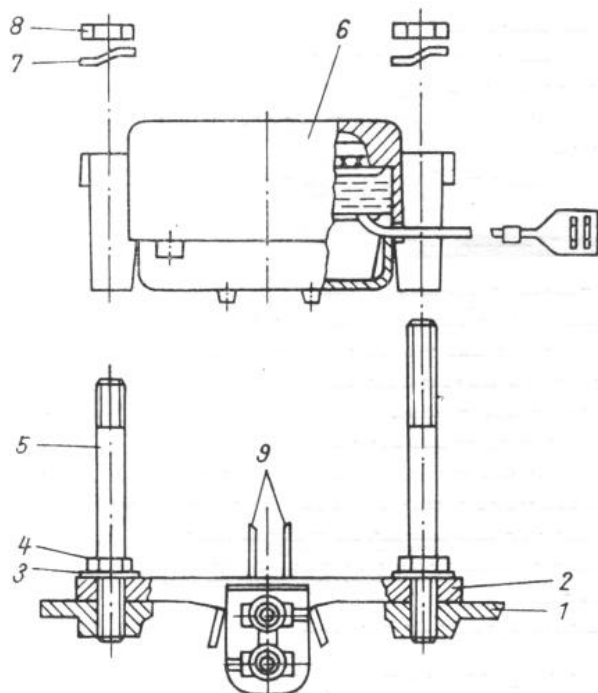


Bild E 13. Montage des Spannungsreglers auf die Drehstromlichtmaschine

Durch anschließendes Verschrauben von Federscheibe (7) mit Sechskantmutter (8) an den Stiftschrauben wird der Regler gesichert.

Die Flachsteckhülse "D+" des Reglers wird auf die Doppelkontaktfahne "D-" der Drehstromlichtmaschine gesteckt.

Damit sind alle mechanischen und elektrischen Verbindungen zwischen Drehstromlichtmaschine und Regler hergestellt. Ein Vertauschen der Anschlüsse ist nicht möglich.

Die **Demontage** erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Montage.

3.4. Wartungsvorschriften und Betriebshinweise

Die außenleitererregte Drehstromlichtmaschine ist eine wartungsarme Maschine. Der Wartungsaufwand bzw. Wartungszyklus ist der Bedienungsanleitung bzw. der TGL 34944 zu entnehmen.

Der elektronische Spannungsregler ist im Gegensatz zum Kontaktregler, dessen elektrisch belastete Kontakte einem natürlichen Verschleiß unterliegen, wartungsfrei.

Für das System Drehstromlichtmaschine-Regler sind folgende Betriebsvorschriften unbedingt zu beachten:

- Das System Drehstromlichtmaschine-Regler darf nur mit angeschlossener Batterie betrieben werden.
- Ein Trennen der Batterie vom Bordnetz bei laufendem Motor (Abschalten des Batterie Hauptschalters!) ist nicht zulässig.
- Werden Elektroschweißarbeiten am Fahrzeug durchgeführt, ist der "D+"-Anschluß des Reglers von der Drehstromlichtmaschine zu trennen.
- Induktive Verbraucher im Bordnetz sind so zu entstören, daß die zulässigen Spannungen nicht überschritten werden.

- Für Isolationsprüfungen im Fahrzeug dürfen nur Prüfgeräte mit Gleichspannung bis 20 V verwendet werden. Dabei ist ebenfalls die "D+"-Verbindung zwischen Drehstromlichtmaschine und Regler zu lösen. Der Einsatz von Wechselstrom-Kurbelinduktoren ist nicht zulässig.
- Ein Prüfen auf anliegende Spannung durch Berühren des Massepotentials mit einer spannungsführenden Leitung ist nicht zulässig.
- Bei Kontrollarbeiten sind die Meßinstrumente mit festen Verbindungsleitungen anzuschließen.
- Der in der Ladeleitung zulässige Spannungsabfall darf bei $2/3 I_{max.}$ eine Höhe von 0,3 V nicht überschreiten.
- Bei Verdacht auf zu hohe Regelspannung kann nach Abziehen des "D+"-Anschlusses von der Drehstromlichtmaschine die Fahrt mit Batteriebetrieb fortgesetzt werden.

3.5. Fehleranalyse und Prüfarbeiten

Anleitung zur Fehlersuche

(Diese Anleitung gilt nur für die außenleitererregte Drehstromlichtmaschine mit elektronischem Regler.)

Verhalten der Ladekontrollleuchte bzw. der Batterie	Zustand der elektrischen Anlage
a) Ladekontrollleuchte leuchtet bei abgeschalteter Zündung	• Zündschalter defekt • Isolationsfehler im Kabelbaum
b) Ladekontrollleuchte leuchtet beim Einschalten der Zündung nicht auf	• Zündschalter defekt • Ladekontrollleuchte defekt, Drehstromlichtmaschine und Regler in Ordnung • Verbindung "D+"-Ladekontrollleuchte unterbrochen bzw. Kurzschluß der Leitung zwischen Ladekontrollleuchte und +-Pol der Batterie • Unterbrechung im Erregerkreis - o "D+"-Verbindung zwischen Regler und Drehstromlichtmaschine unterbrochen - o Regler defekt - o Unterbrechung der Steckverbindung "DF" und "D-" zwischen Regler und Drehstromlichtmaschine - o Masseverbindung zwischen Bürstenhalter und Drehstromlichtmaschinen-Schildlager unterbrochen - o Bürstenhalter und Schleifringe stark verschmutzt bzw. abgenutzt - o Bürstenseil gerissen - o Erregerwicklung unterbrochen • Batterie entladen
c) Ladekontrollleuchte leuchtet während des Fahrbetriebes	• Keilriemen gerissen • mindestens zwei minusseitige Dioden leiten oder sperren beiderseitig • mindestens eine plusseitige Diode leitet oder sperrt beiderseitig • mindestens zwei Erregerdioden leiten oder sperren beiderseitig • Stator hat Masseschluß
d) Ladekontrollleuchte glimmt oder flackert während des Fahrbetriebes (verlischt unter Umständen bei hoher Drehzahl)	• starke Bürstenabnutzung bzw. Bürste gebrochen • Verfettung zwischen Bürsten und Schleifringen • Windungsschluß am Rotor bzw. Stator • Statorwicklung unterbrochen • Phasenschluß am Stator • Masseschluß (Mp-Kennzeichnung) • eine minusseitige Diode sperrt oder leitet beiderseitig • eine Erregerdiode leitet oder sperrt beiderseitig • "D+"-Verbindung zwischen Regler und Drehstromlichtmaschine hat hohen Übergangswiderstand • Unterbrechung der Ladeleitung

e) Batterie kocht stark

- Regler defekt - Kontrolle der Generatorspannung!
- zu hoher Übergangswiderstand zwischen Bürstenhalter und Drehstromlichtmaschinen-Schildlager

3.6. Fehlerermittlung an elektronischen und elektrischen Baugruppen der Drehstromlichtmaschine

Die Drehstromlichtmaschine ist im ausgebauten Zustand zu überprüfen, da der Regler im eingebauten Zustand nicht demontiert werden kann (Ölfilter).

3.6.1. Bürstenhalterkontaktfahnen

Regler abmontieren

- Meßgerät: Ohmmeter
- Prüfspitzen an Flachstecker "DF" und "DF-" anlegen
- Widerstandswert: 3 ... 4 Ohm

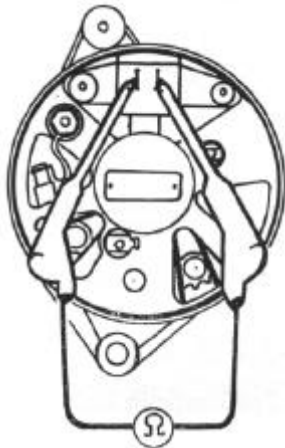


Bild E 14. Bürstenhalterkontaktfahnen überprüfen

3.6.2. Bürsten

Bürstenhalter aus der Drehstromlichtmaschine entfernen

- Meßgerät: Ohmmeter
- Prüfspitzen an je eine Bürste anlegen
- Verschleißgrenze der Bürsten: 9 mm

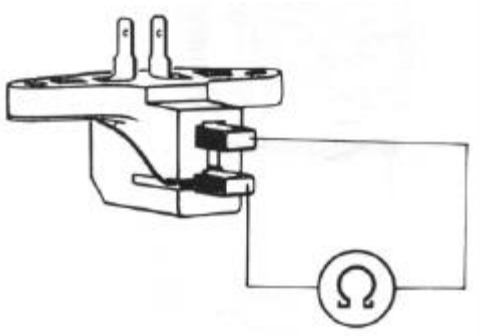


Bild E 15. Bürsten überprüfen

3.6.3. Schleifring

- Meßgerät: Ohmmeter
- Prüfspitzen an je einen Schleifring anlegen
- Widerstandswert: 3 ... 4 Ohm

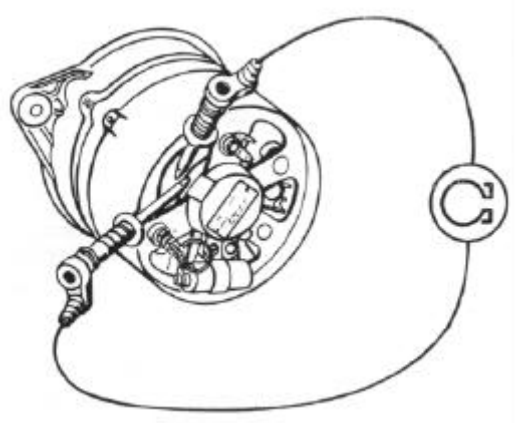


Bild E 16

3.6.4. Drehstromlichtmaschine demontieren

- 3 Befestigungsschrauben M 5 X 50 entfernen.
 - 2 Schraubendreher passender Größe zwischen antriebsseitiges Schildlager und Statorblechpaket ansetzen und auseinanderdrücken.
- Vorsicht!** Statorwicklung nicht beschädigen!

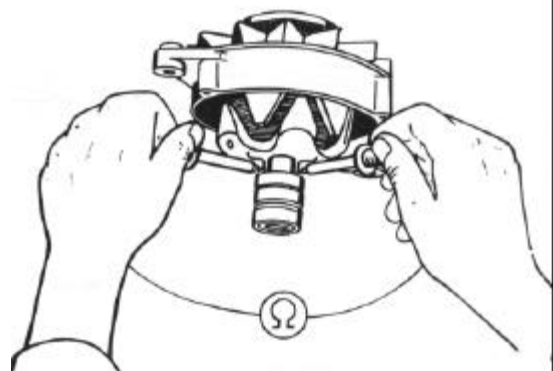


Bild E 17. Schleifring überprüfen

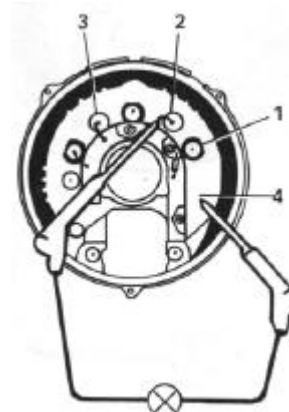


Bild E 18. Schleifring überprüfen

- Meßgerät: Ohmmeter
- Prüfspitzen an die Anschlußfahnen der Schleifringe anlegen
- Widerstandswert: 3,0 ... 3,3 Ohm (bei 20 °C)
- Meßgerät: Ohmmeter
- Prüfspitzen an Schleifring und Rotorklauenpol (Masse) anlegen
- Widerstand: unendlich

- Mutter M 14 X 1,5 entfernen, Keilriemenscheibe und Lüfter abziehen, Scheibenfeder und Anschlagring abnehmen, Rotor aus dem antriebsseitigen Schildlager auspressen.
- Schleifringseitiges Kugellager mit geeignetem Abziehen vom Rotor entfernen, neues Kugellager aufpressen.

Hinweis: Schleifringe nicht beschädigen!

- Aus dem antriebsseitigen Schildlager die Halteplatten entfernen, das Kugellager herauspressen und neues Kugellager einpressen.

Hinweis: Kugellager in geschlossener Ausführung verwenden!

- Halteplatte befestigen.
- Rotor in das antriebsseitige Schildlager einpressen.

Hinweis: Auf das Wellenende nur mit Dorn oder Zwischenring drücken!

3.6.4.1. Stator ausbauen

Meßgerät: Widerstandsmeßbrücke

- Prüfspitzen nacheinander an die Wicklungsanschlüsse (1) und (3), (1) und (2), (2) und (3) anlegen.
- Widerstandswert: Bei jeder Messung 0,16 bis 0,20 Ohm
Bei davon abweichenden Werten: Stator ersetzen



Bild E 19. Stator überprüfen

- Prüfspitzen nacheinander an (4) und (1), (4) und (2), (4) und (3) anlegen.

Hinweis: (4) = Statoreisenpaket

- Widerstand: unendlich



Bild E 20. Stator überprüfen

3.6.4.2. Zusatzdioden und Plusdioden überprüfen

Meßgeräte: Spannungsquelle und Prüflampe in Reihe

- Minuspol an Meßpunkt (4)
- Pluspol nacheinander an die Meßpunkte (1), (2) und (3)
- Bei allen Überprüfungen muß die Prüflampe auf leuchten

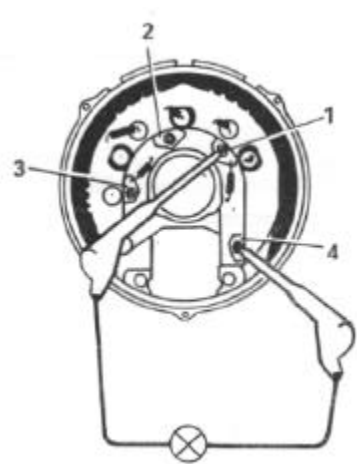


Bild E 21. Dioden überprüfen

- Pluspol an Meßpunkt (4)
- Minuspol nacheinander an die Meßpunkte (1), (2) und (3)
- Bei allen Überprüfungen darf die Prüflampe nicht aufleuchten

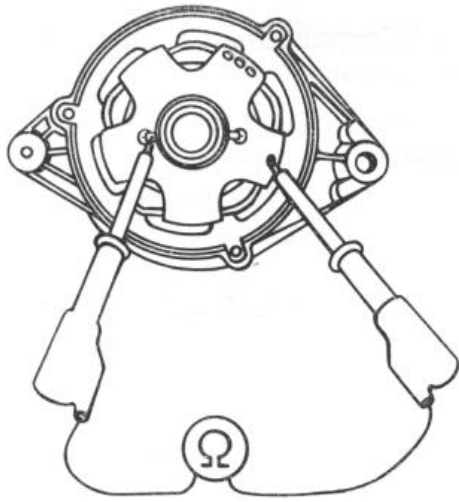


Bild E 22. Dioden überprüfen

3.6.4.3. Minusdioden (im schleifringseitigen Schildlager eingepreßt) überprüfen

Meßgeräte: Spannungsquelle und Prüflampe in Reihe

- Puspole an Meßpunkt (4)
- Minuspol nacheinander an die **Meßpunkte** (1) und (3)
- Bei allen Überprüfungen muß die Prüflampe aufleuchten
- Minuspol an Meßpunkt (4)
- Pluspol nacheinander an die Meßpunkte (1), (2) und (3)
- Bei allen Überprüfungen darf die Prüflampe nicht aufleuchten

Treten bei den vorgenannten Diodenüberprüfungen Abweichungen auf, so ist ausschließlich das defekte Bauteil (Zusatzdiodenplatte, Diodenplatte, schleifringseitiges Schildlager) zu ersetzen.

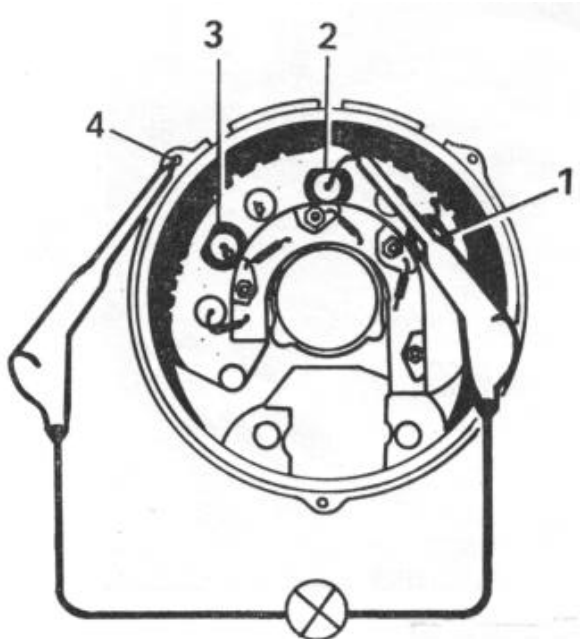


Bild E 23. Minusdioden überprüfen

3.6.5. Prüfarbeiten am elektronischen Spannungsregler

Nachstehende Geräte sind für diese Prüfarbeiten erforderlich

- Stromversorgungsgerät 0...30V, 1 A
- Meßgerät für Spannungen von 15 bis 30 V und für Ströme von etwa 1 ... 2 A
z. B. vereinigt im Statoron TG 30/10
- Adapter zur Aufnahme des Reglers eventuell Bürstenhalter
- Prüflampe 12 V (H)
- Lastwiderstand 10 Ohm/20 W (R)

Als Meßgeräte zur Spannungs- und Strommessung können die in den Stromversorgungsgeräten eingebauten Instrumente benutzt werden. Besteht die Vermutung, daß der Regler defekt ist, kann mit folgender Überprüfung darüber Klarheit geschaffen werden

Die Prüflampe mit parallelgeschaltetem Lastwiderstand ist an die Klemmen "DF" und "D-" des Adapters anzuschließen. Bei aufgestecktem Regler ist an die Anschlüsse "D+" und "D-" eine zwischen 13 V und 15 V regelbare Gleichspannung zu schalten.

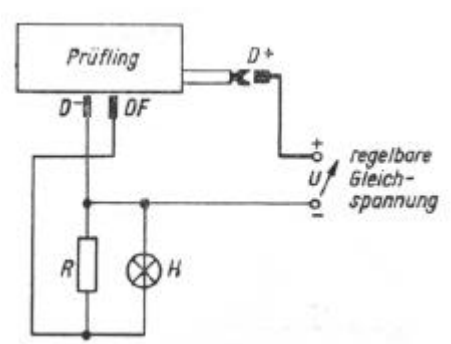


Bild E 24. Prüfschaltung für den elektronischen Spannungsregler

Polarität beachten! Ein Vertauschen der Anschlüsse führt zur Zerstörung des Reglers (siehe Bild E 24).

Die dem Regler entsprechend vorgegebene regelbare Gleichspannung ist abwechselnd in steigender und sinkender Spannung zu durchfahren.

Bei funktionsfähigem Regler stellt sich folgendes Verhalten der Prüflampe ein:

$U_{\text{prüf}} = 13 \text{ V}$ Prüflampe leuchtet

$U_{\text{prüf}} = 15 \text{ V}$ Prüflampe leuchtet nicht

Der Umschaltvorgang muß bei etwa 14 V erfolgen.

4. Schubabschaltung, Schalter und Instrumenteneinsatz überprüfen

Die Schubabschaltung ist speziell für die Vergaser Typ 34 TLA bzw. BVF 34 1-2 oder 32 TLA bzw. BVF 32 F 1-1 entwickelt und in Verbindung mit der elektronischen Zündanlage des VEB Keramische Werke Hermsdorf anwendbar.

4.1. Technische Charakteristik, Aufbau, Funktion

Das Elektronikteil befindet sich in einem Plastgehäuse mit 7poligem geschütztem Elektroniksteckverbinder und enthält im wesentlichen einen elektronischen Frequenzschalter, eine Schaltstufe, eine Transistorausgangsstufe und Maßnahmen zur Störspannungsunterdrückung. Vom Elektronikteil werden die Motordrehzahl und die Drosselklappenstellung ausgewertet. Davon wird ein Ausgangssignal abgeleitet, das die Schnellstopdüse des Vergasers steuert. Der Frequenzschalter arbeitet nach einem Frequenzvergleichsverfahren, bei dem die von der Zündung bereitgestellten Impulse mit den konstanten Impulsen eines Monoflops (elektronisches Bauteil) verglichen werden.

4.2. Schubabschaltung überprüfen

Im Schubbetrieb des Fahrzeuges (Gaspedal nicht betätigt und Motordrehzahl X1500 U/min) ist das Magnetventil geschlossen, d. h. es liegt keine Spannung an.

Fällt die Motordrehzahl im Schub (Gaspedal nicht betätigt) unter etwa 1500 U/min, so erhält das Magnetventil Spannung.

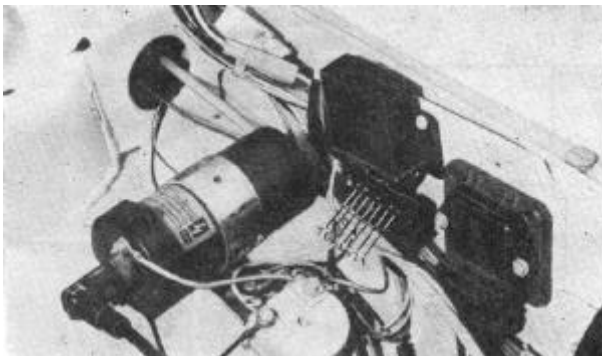


Bild E 25. Anschlußbelegung des Steuerteils

- | | |
|----------------|----------------------------|
| (1) 31 (Masse) | (2) Magnetventil |
| (3) - | (4) Drehzahlimpuls |
| (5) - | (6) Drosselklappenschalter |
| (7) 54 (+) | |

4.2.1. Stromversorgung des Steuerteils überprüfen

Meßgerät: Voltmeter

- Stecker abziehen.
- **Achtung!** Federsicherung drücken!
- Zündung einschalten.
- Zwischen Anschluß 1 (Masse) und Anschluß 7 (54) des Steckers muß Batteriespannung vorhanden sein.

4.2.2. Drosselklappenschalter überprüfen (Motor betriebswarm)

Meßgeräte: Ohmmeter, Prüffix

- Flachsteckverbindung öffnen.
- Das schalterseitige Leitungsende über das Messgerät gegen Masse anschließen.
- Das Ohmmeter muß Durchgang anzeigen bzw. die Glühlampe im Prüffix muß aufleuchten.
- Drosselklappe von Hand etwas öffnen (Hülle des Gasbowdenzuges ziehen) und somit die Funktion kontrollieren.
- Die Funktionskontrolle kann auch mit einer Prüflampe oder einem Voltmeter gegen Plus-Batterie erfolgen.

Achtung! Während der Warmlaufphase des Motors schließt der Schalter nicht!

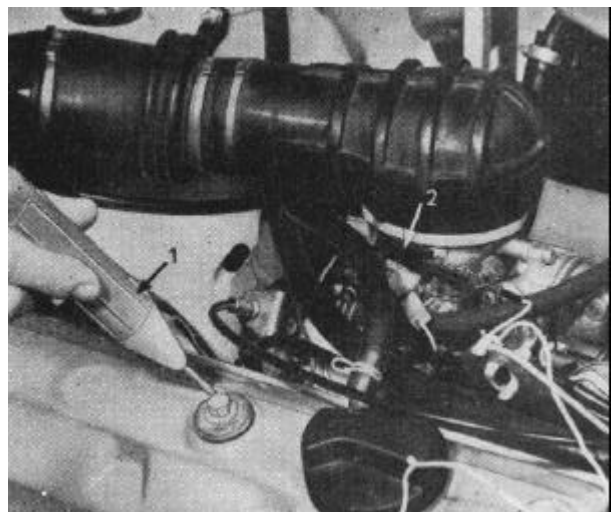


Bild E 26. Drosselklappenschalter überprüfen

- (1) Prüffix
(2) Leitungsende des Drosselklappenschalters

4.2.3. Magnetventil überprüfen

Meßgerät: Amperemeter

- Zündung einschalten.
- Zuleitung am Magnetventil abziehen.
- Amperemeter zwischenschalten und Stromaufnahme etwa 0,5 A kontrollieren.

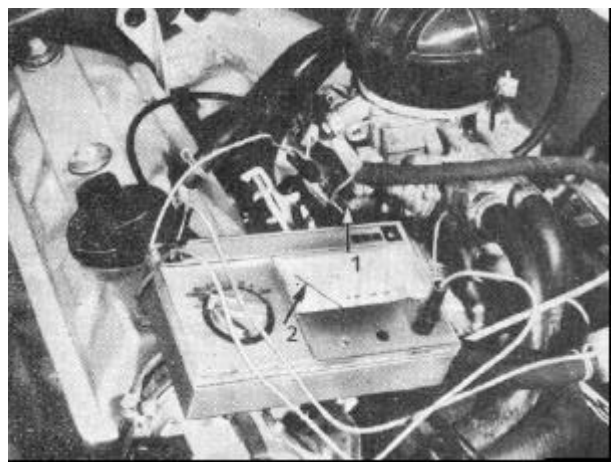


Bild E 27. Magnetventil überprüfen

- (1) Magnetventilanschlußfahne
(2) 0,5 A

4.2.4. Steuerelektronik überprüfen

Meßgeräte: Voltmeter, Lichtemitterdiode mit Vorwiderstand (etwa 560 Ohm), Drehzahlmesser

Achtung! Keine Prüflampe verwenden, da die Stromaufnahme für Elektronik zu groß ist!

- Motor auf Betriebstemperatur bringen (Kühlmitteltemperatur etwa 70 °C), Voltmeter + an Zuleitung für Magnetventil anschließen.
- Hilfsleitung, etwa 750 mm lang, an die beiden Enden der Flachsteckhülse, an Magnetventil und Wischermotor - freie Flachsteckfahne 54 - anschließen.
- Drehzahlmesser anschließen.
- Zündung einschalten, das Voltmeter muß Batterie spannung anzeigen.
- Motor starten und auf 2500 ... 3000 U/min hochdrehen lassen - das Voltmeter darf keine Spannung mehr anzeigen.
- Drosselklappe schließen bzw. Gaspedal nicht mehr betätigen. Die Motordrehzahl fällt somit ab. Bei etwa 1500 U/min muß das Voltmeter wieder Spannung anzeigen.

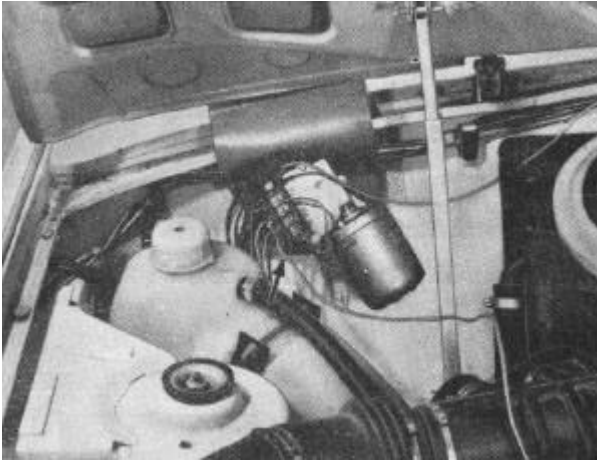


Bild E 28. Hauptleitung an Klemme 54

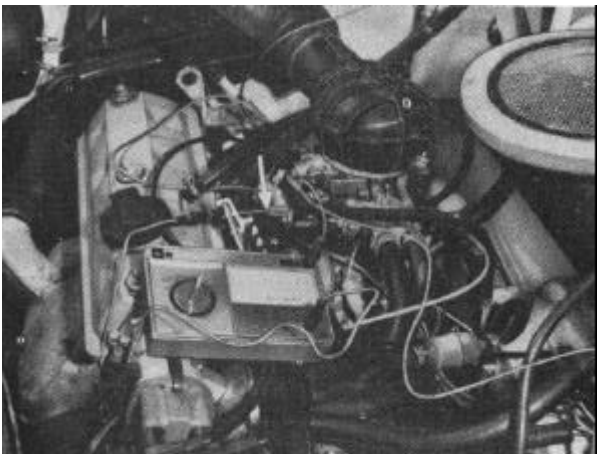


Bild E 29. Voltmeter angeschlossen

4.2.5. Drehzahlimpuls überprüfen

Meßgeräte: Oszillograph, Lichtemitterdiode

- Den Stecker der Leitung (weiß) von der Steuerelektronik-Zündung kommend (in der Nähe der Zündspule) vom Leitungssatz trennen.

- Mit dem Oszillographen den Rechteckimpuls 10,5 x 0,5 V überprüfen.

Mit Lichtemitterdiode:

- Lichtemitterdiode mit Vorwiderstand (keine Prüflampe) an die Leitung (weiß) richtig gepolt anschließen.
- Hochspannungs-Zündleitung von der Zündspule zum Verteiler am Verteiler abziehen und gegen Masse legen.
- Anlasser betätigen, die Lichtemitterdiode muß wechselnd aufleuchten.

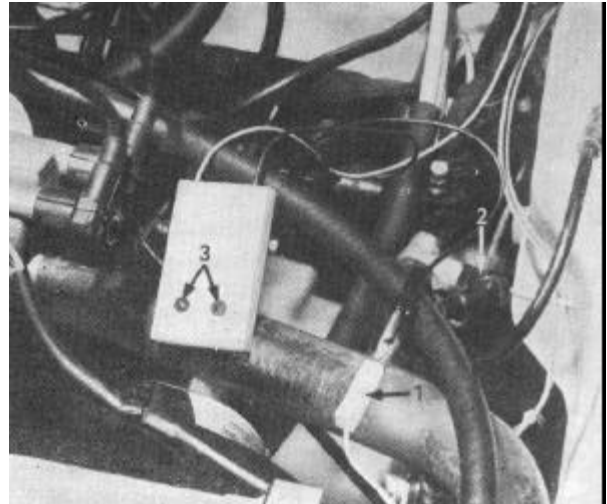


Bild E 30. Drehzahlimpuls überprüfen

- (1) Stecker der Leitung (weiß)
- (2) Hochspannungs-Zündleitung gegen Masse
- (3) Lichtemitterdioden

4.3. Schalter und Instrumenteneinsatz überprüfen

Sämtliche nachstehend aufgeführten Schalter können mit einem Ohmmeter, Prüffix, Voltmeter, Prüflampe bzw. Lichtemitterdiode (mit Vorwiderstand) überprüft werden.

4.3.1. Öldruckschalter am Motor

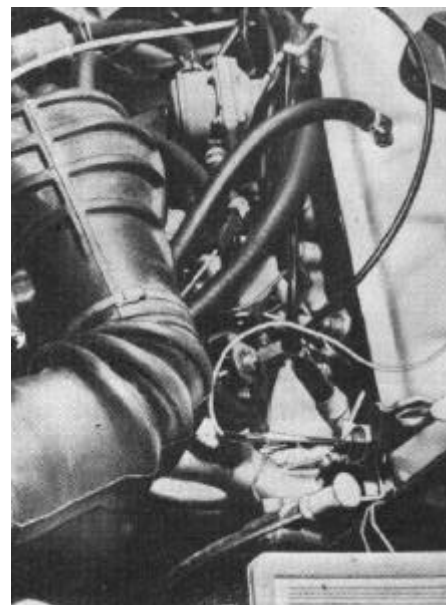


Bild E 31. Öldruckschalter 1

- Öldruckschalter 1 (Ruhestromschalter gegen Masse) Schalter öffnet bei einem Öldruck von 30 ± 15 kPa
- Öldruckschalter 2 (Arbeitsstromschalter gegen Masse) Schalter schließt bei einem Öldruck von 140 ± 20 kPa

Beide Schalter können bei laufendem Motor in Abhängigkeit von der Drehzahl kontrolliert werden.

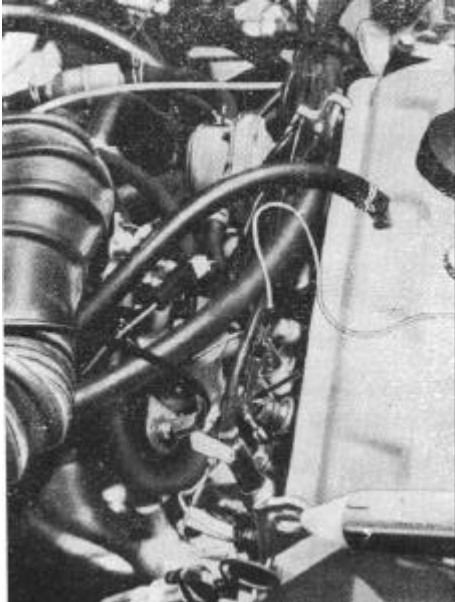


Bild E 32. Öldruckschalter 2

4.3.2. Temperaturschalter für Warmlaufautomatik

Dieser Schalter ist ein massefreier Ruhestromschalter. Der Schalter öffnet bei einer Kühlmitteltemperatur von etwa 60°C .

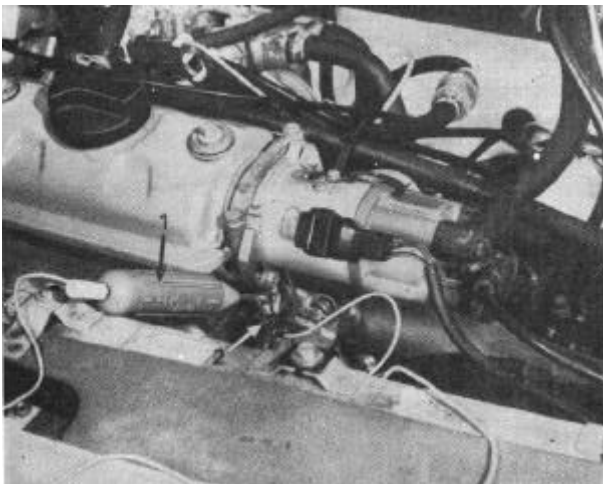


Bild E 33. Temperaturschalter für Warmlaufautomatik
(1) Prüffix
(2) Klemme

4.3.3. Schalter für Kühlerlüftermotor

Dieser Schalter ist ein massefreier Arbeitsstromschalter. Der Schalter schließt bei einer Kühlmitteltemperatur von $95^\circ\text{C} + 3$ K und öffnet bei $89^\circ\text{C} \pm 3$ K.

4.3.4. Öldruckkontrolle überprüfen

- Öldruckschalter 1 und 2 auf Funktion überprüfen.
- Überprüfen, ob Drehzahlimpuls (siehe Schubabschaltung) vorhanden ist.
- Wenn der Öldruckschalter funktionstüchtig ist, der Drehzahlimpuls vorhanden ist und die Öldruckkontrolle im Instrumenteneinsatz nicht verlischt, dann ist die Steuerelektronik im Kombiinstrument defekt.

4.3.5. Saugrohrvorwärmung (Heizigel) und Starterheizung überprüfen

Meßgerät: Amperemeter (>40 A)

- Zuleitung öffnen und Meßgerät zwischenschalten.
- Zündung einschalten, der Heizigel darf keinen Strom aufnehmen. Motor starten - der Heizigel wird über den Öldruckschalter 2 und das Relais eingeschaltet.
Voraussetzung: Kühlmitteltemperatur $<60^\circ\text{C}$
- Die Starterheizung wird wie die Saugrohrvorwärmung überprüft (Leistungsaufnahme etwa 14 W).

4.3.6. Temperaturanzeige kontrollieren

- Leitung am Temperaturfühler abziehen und an Masse legen.
- Zündung einschalten.
- Die Lichtemitterdioden müssen nach etwa 3 s zu leuchten beginnen.

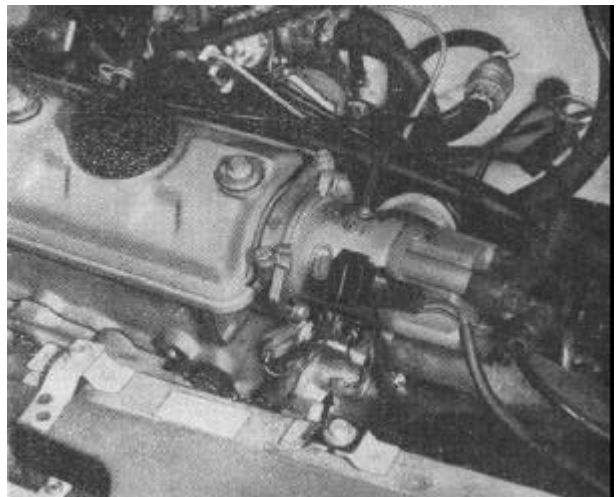


Bild E 34. Leitung des Temperaturfühlers an Masse

4.3.7. Kraftstoffvorratsanzeige kontrollieren

- Leitung (sw) am Geber der Kraftstoffvorratsanzeige (hinten) abziehen und an Masse legen.
- Zündung einschalten.
- Die Kraftstoffvorratsanzeige muß "voll" anzeigen.

4.3.8. Instrumenteneinsatz überprüfen

4.3.8.1. Instrumenteneinsatz ausbauen

- Schrauben an der Blende lösen und abnehmen
- Schrauben am Instrumenteneinsatz lösen.
- Tachowelle abschrauben.
- Instrumenteneinsatz herausnehmen und die Isolierteile (IT) trennen.

Der **Einbau** erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.



Bild E 35. Instrumenteneinsatz
(Schrauben für Instrumententräger)

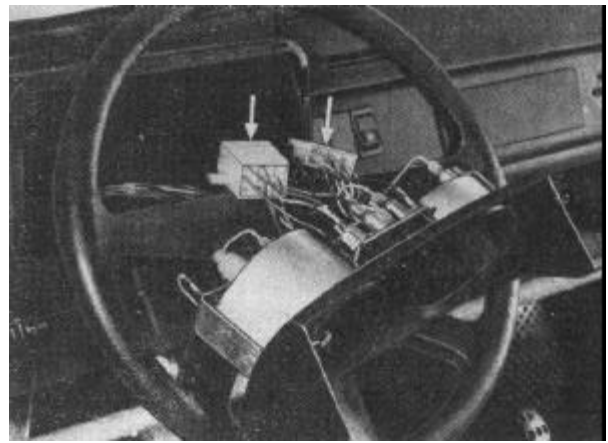


Bild E 36. Instrumenteneinsatz ausgebaut (Mehrfachstecker)

4.3.8.2. Funktionskontrolle

Zur Funktionskontrolle wird eine Spannung $U = 13,5 + 0,5 \text{ V}$ zwischen folgende Anschlüsse angelegt:

- Ladekontrolle (rot)
zwischen A 3, sw (+) und C 2, bl (-) im IT A 9
- Bremskreisausfalleuchte (rot)
zwischen A 3, sw (+) und C 1 (gr) im IT A 9
- Warnblinkkontrolle (rot)
zwischen A 3, br (-) im IT A 6 und C 3, ge (+) im IT A 9
- Blinkkontrolle (grün)
zwischen A 3, br (-) im IT A 6 und B 1, bl (+) im IT A 9
- Fernlichtkontrolle (blau)
zwischen A 3, br (-) im IT A 6 und B 2, bl/ws (+) im IT A 9
- Reflektorstellanzeige (gelb/orange)
zwischen A 2, gr (+) und B 3, br/ws (-) im IT A 9

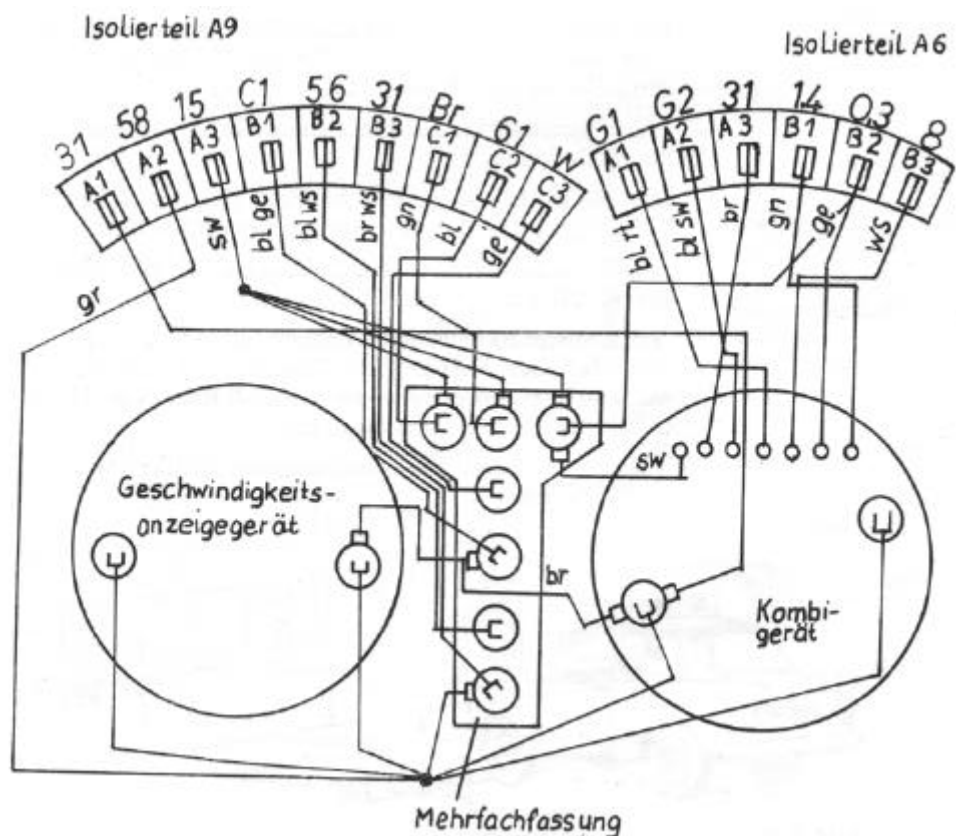


Bild E 37

- Beleuchtung der Einzelgeräte zwischen A 2, gr (+) im IT A 9 und B 3, br (-) im IT A 9
- Öldruckkontrolleuchte (rot) zwischen A 3, sw (+) im IT A 9 und B 2, ge (-) im IT A 6
Bedingung: An B3 im IT A 9 ist ein Rechteckimpuls (Tastverhältnis $i=1:1$) mit einer Amplitude von $U = 10,5 \pm 0,5$ V und einer Frequenz von $f = 60$ Hz anzulegen. Die Kontrolleuchte muß nach einer Zeit von $t_{\max.} = 30$ s zu leuchten beginnen.
- Kraftstoffvorratsanzeige kontrollieren zwischen A 3, sw (+) im IT A 9 und A 3 (-) im IT A 6
Bedingung: Zwischen A 2 und A 3 im IT A 6 ist der Geberwiderstand anzuschließen:
 bei $R = 20$ Ohm
 wird Kraftstoffbehälter "voll" angezeigt (die rechten 4 Lichtemitterdioden leuchten)
 bei $R = 190$ Ohm
 wird Kraftstoffbehälter "Reserve" angezeigt (die linke Lichtemitterdiode muß, die angrenzende darf leuchten)
- Temperaturanzeige kontrollieren zwischen A 3 (+) im IT A 9 und A 3 (-) im IT A 6
Bedingung: Zwischen A 1 und A 3 im IT A 6 ist ein Geberwiderstand von $R_c = 19$ Ohm anzuschließen. Die Lichtemitterdioden müssen nacheinander (als Punktanzeige) von unten nach oben aufleuchten. Die obere Lichtemitterdiode muß nach einer Zeit von $t_{\max.} = 5$ s zu leuchten beginnen.

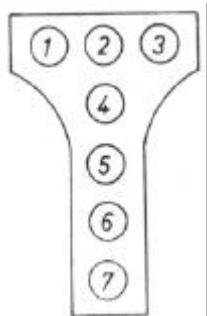


Bild E 38

Kontrolleuchte Nr.	Farbe	Funktion
1	rot	Ladekontrolle
2	rot	Bremskontrolle
3	rot	Öldruckkontrolle
4	rot	Warnblinkkontrolle
5	grün	Blinkkontrolle
6	blau	Fernlichtkontrolle
7	gelb	Scheinwerferverstellanzeige

5. Scheinwerfer

5.1. Scheinwerfer einstellen

- Reifeninnendruck überprüfen und gegebenenfalls korrigieren.
- Das unbelastete Fahrzeug einige Meter hin- und herrollen, damit sich die Feder einstellen kann.
- Fahrzeug 5 m von einer senkrechten Wand entfernt rechtwinklig zu dieser aufstellen, so daß die Mittellinie des Fahrzeuges mit der Wand übereinstimmt.

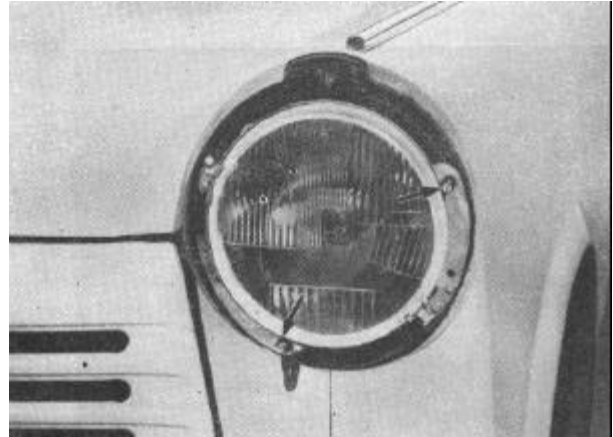


Bild E39. Scheinwerfereinstellung

- Die im Bild E 40 angegebenen Maße sind auf die Wand aufzutragen. Wird das Fahrzeug 10 m vor der Wand aufgestellt, so ändert sich das angegebene Maß von 65 in 130.
- Frontring durch leichten Druck mit dem Schraubendreher aus der im Blech eingearbeiteten Sicke lösen, dann oben aus dem Blechfalz herausheben und abnehmen.
- Beide Kontermuttern der Einstellschrauben am Innenring lösen. Die untere ist für die Vertikal- und die seitliche für die Horizontalverstellung.
- Beim Einstellen sind die Scheinwerfer wechselweise zu verdecken.
- Das Fernlicht ist so einzustellen, daß die Mitte des Lichtkegels mit der Markierung übereinstimmt.
- Abblendlicht so einstellen, daß die Hell-Dunkel-Grenze genau auf der Waagerechten liegt.
- Der Knickpunkt zwischen horizontalem und ansteigendem Teil der Hell-Dunkel-Grenze muß sich mit der Markierung decken. Auf keinen Fall darf eine Abweichung nach links vorhanden sein.
 Nach rechts ist eine Abweichung des Knickpunktes bis zu 20 cm erlaubt.

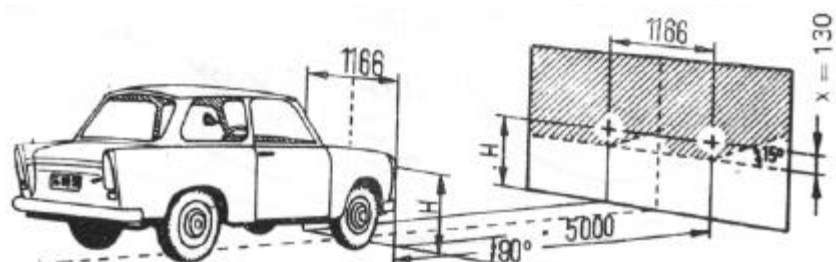


Bild E 40. Scheinwerfereinstellung

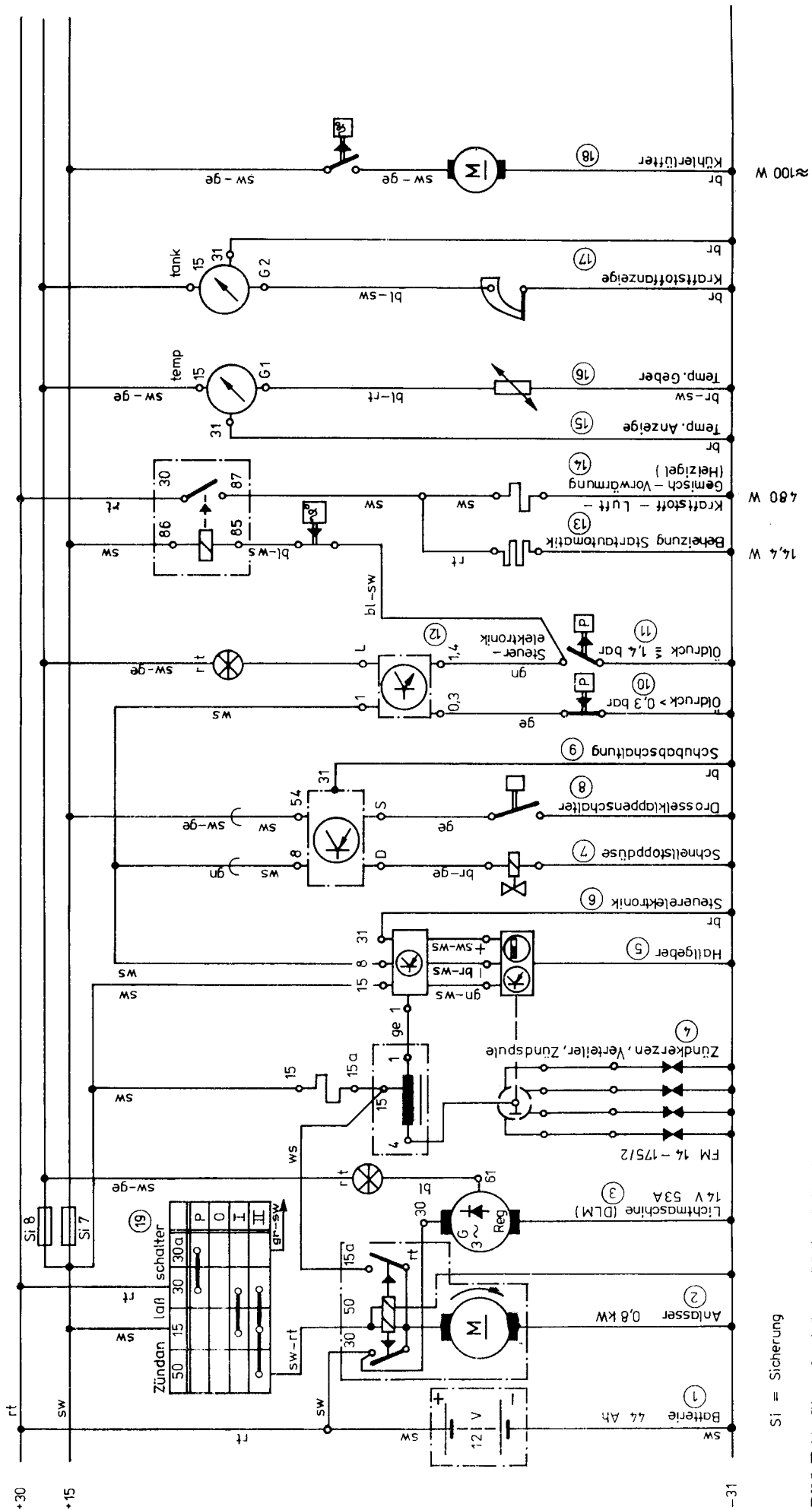
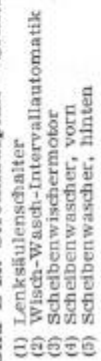


Bild E 41. Stromlaufplan – Motorelektrik

- (1) Batterie
(2) Anlasser
(3) Drehstromlichtmaschine
(4) Zündkerzen, Zündverteiler, Zündspulen
(5) Hall-Geber
(6) Steuerelektronik für Zündung
(7) Schnellstopplöse
(8) Kraftstoffvorratsanzeige
(9) Schubabschaltung
(10) Öldruck > 30 kPa
(11) Öldruck ≤ 140 kPa
(12) Steuerelektronik
(13) Beheizung der Startautomatik
(14) Gemischvorwärmung
(15) Temperaturanzeige
(16) Temperaturgeber
(17) Kraftstoffvorratsanzeige
(18) Kühlerlüfter
(19) Zündanlaßschalter



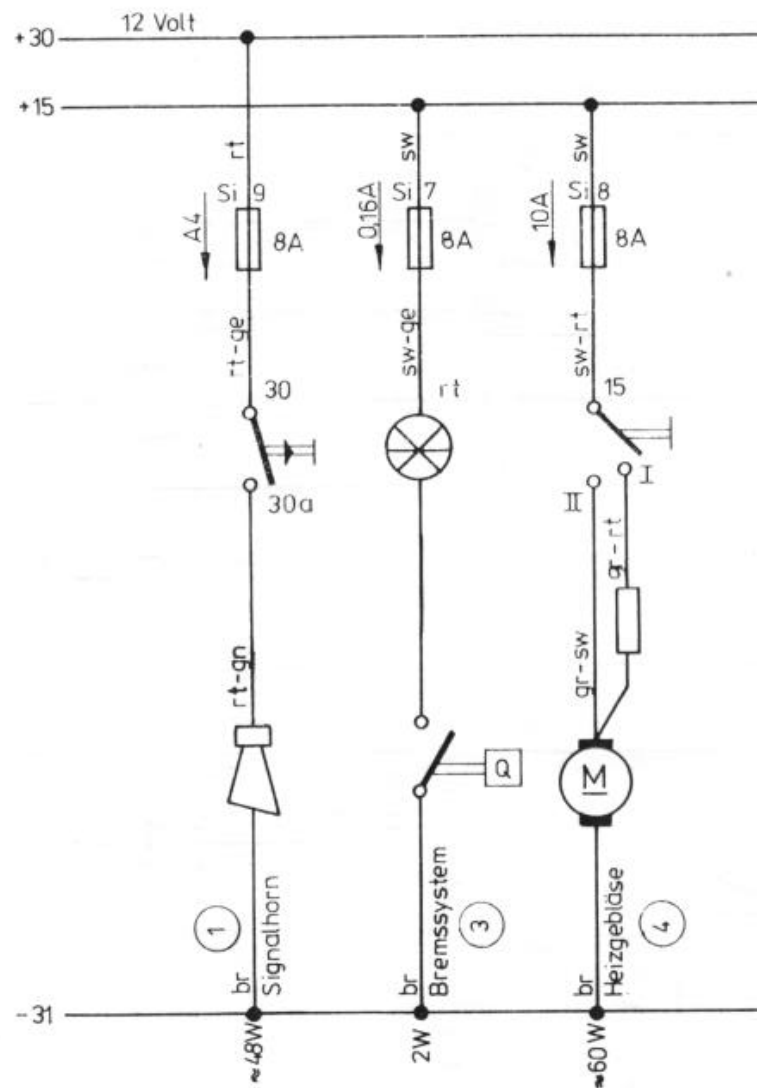


Bild E 44. Stromlaufplan – sonstige Verbraucher

- (1) Signalhorn
- (2) Bremssystem
- (3) Heizgebläse

