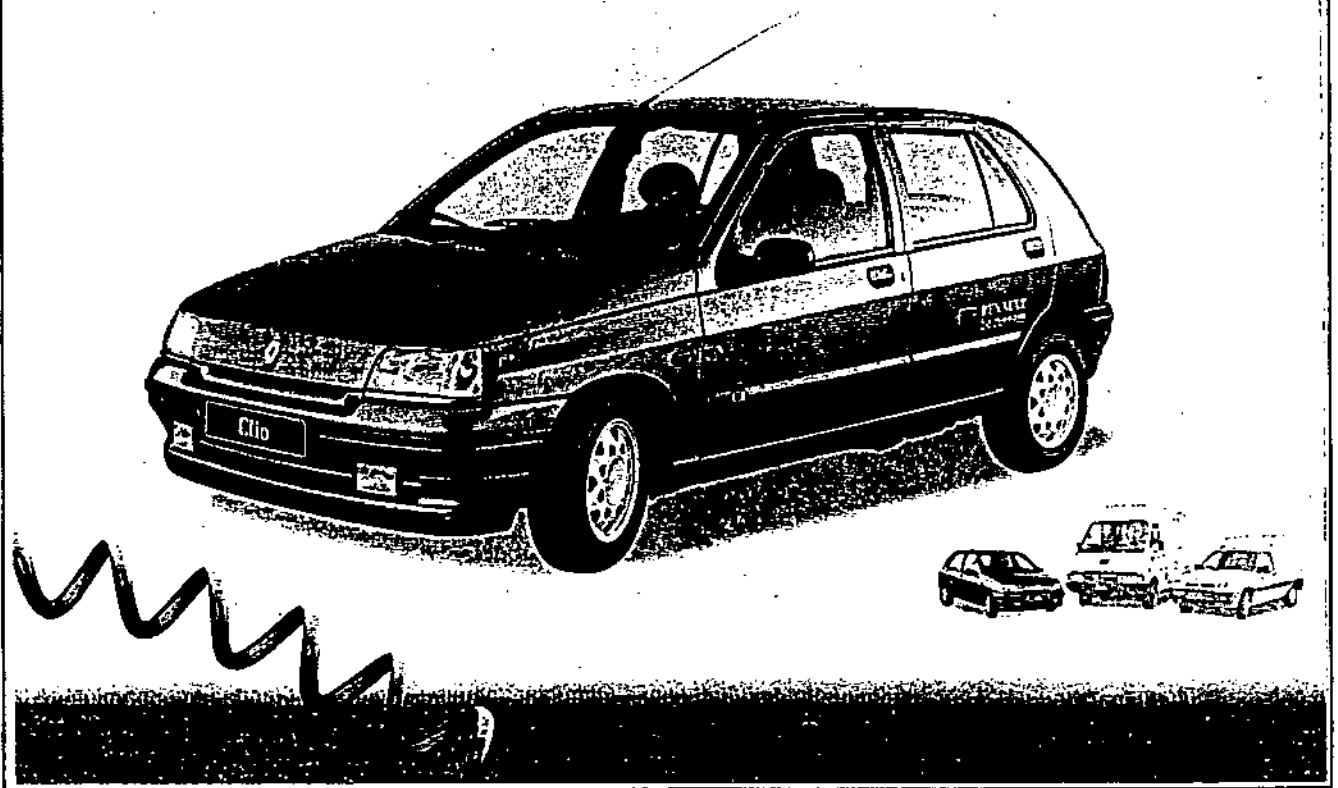


Renault Institut

Produkttraining Renault Elektrofahrzeuge Renault Clio



RENAULT

Inhalt

Einführung.....	2
Sicherheitsunterweisung.....	4
Vergleich Elektrofahrzeuge Fahrzeug mit Verbrennungsmotor.....	12
Technische Daten Renault Clio.....	13
Gesamtübersicht Renault Clio.....	14
Steuergerät (UCL).....	16
Übersicht des 114 Volt Kreises.....	22
Fahrbatterie (Energiespeicher).....	24
Kontroller und Steuerorgane.....	41
Spannungswandler.....	45
Strommeßgerät.....	47
Fahrmotor.....	48
Getriebe.....	51
Bremsanlage.....	53
Heizung.....	54

Anhang

- Richtlinienverordnung
- Ihre Ansprechpartner bei der Deutschen Renault AG
- Wartungsplan
- Übersetzungshilfen zum Schaltplan
- Hinweise zur Diagnose
- Aufgabenblätter

Hinweis:

Diese Unterlage wurde für das Produkttraining erstellt und wird vom Änderungsdienst nicht erfaßt. Nur die Angaben in den offiziellen Wartungs- und Instandsetzungsunterlagen sind maßgebend. Einstellwerte und Hinweise zur Diagnose sind daher unbedingt mit den Daten im Reparaturhandbuch und den technischen Noten zu vergleichen.

Anmerkung:

In dieser Unterlage wird häufig das Wort „Batterie“ verwendet obwohl es sich eigentlich um Akkumulatoren handelt. Wir haben uns damit dem allgemeinen Sprachgebrauch angepaßt.

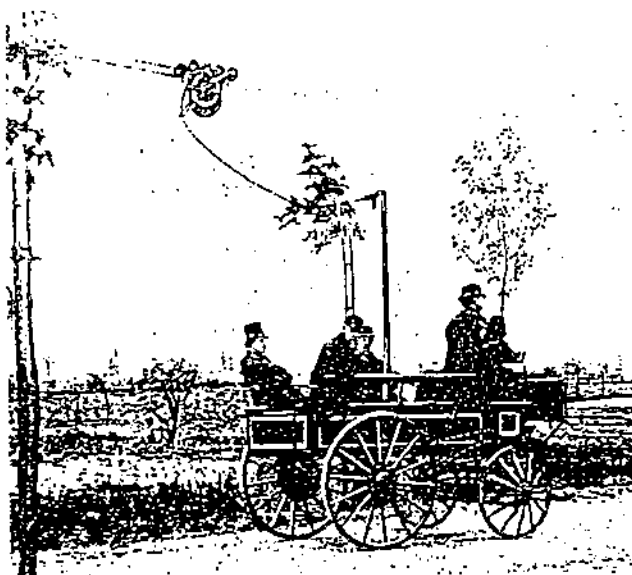
Von den Anfängen des Elektroantriebes:

Außer Zweifel steht, daß die USA für sich in Anspruch nehmen dürfen, das erste Land gewesen zu sein, in dem man sich mit der Entwicklung von elektromotorisch betriebenen Straßenfahrzeugen befaßt hat. Bereits 1834 hat Thomas Davenport das erste mit Batterien betriebene elektrische Fahrzeug konstruiert und auf einer kurzen Strecke betrieben. Jedoch eignete sich weder Antrieb noch die verwendeten Batterien, die nicht wiederaufladbar waren, für den Einsatz in Fahrzeugen. Die Voraussetzung für ein elektrisches Straßenfahrzeug schufen 1859 der französische Physiker Gaston Planté mit der Erfindung des Bleiplatten-Akkumulators und Werner von Siemens, der 1866 das Dynamoprinzip entdeckte.

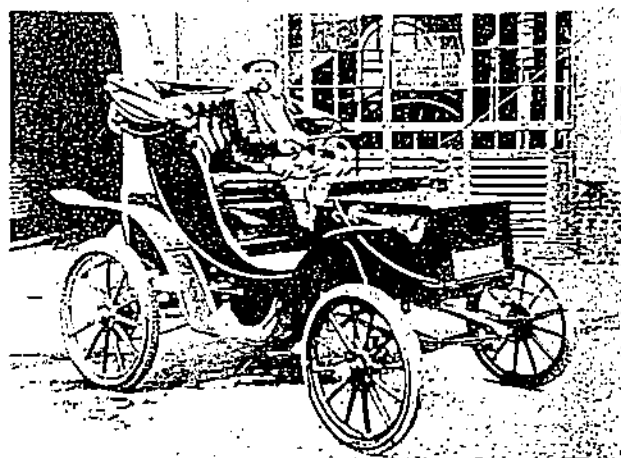
Es dauerte jedoch noch einmal 20 Jahre, bis das erste mit elektrischen Batterien betriebene Auto in London 1886 vorgestellt wurde.

Zwar rollte bereits am 29. April 1882 über den noch unbefestigten Kurfürstendamm in Berlin ein hochrädiger Jagdwagen; er wurde aber aus einer Oberleitung gespeist und kann daher als der Urahn aller Oberleitungsbusse angesehen werden. Bekannt wurde das Elektroauto durch Thomas A. Edison, der es im Jahr 1889 unter dem Namen „Elektric Runabout“ in den USA vorstellte. Bereits 1893 wurden auf der Weltausstellung in Chicago die Besucher mit elektrischen Fahrzeugen durch das Gelände gefahren.

(Zur Vollständigkeit sei noch erwähnt, daß es Fahrzeuge mit Elektromotor schon vorher gab: die erste Elektrolokomotive 1879 und 1881 die erste elektrische Straßenbahn, die beide in Berlin entstanden)



Der erste Oberleitungsbus rollte 1882 über den Kurfürstendamm



Das erste in großen Stückzahlen gebaute Elektromobil, der „Elektric Runabout“ von T.A. Edison

Einführung

Etappen der Entwicklung der Elektrofahrzeuge bei Renault

vor 1970	:	LKW und Busse mit Elektroantrieb von Renault und Tregie
1973	:	Renault entwickelt mit EDF eine Versuchsflotte von 80 R4, R5 und Estafette mit Elektroantrieb
1983	:	Entwicklung eines Prototyp Renault Master mit Elektroantrieb
1986	:	Versuchsphase in der Umgebung von Chatellerault mit einem Elektro-Master
1988	:	Neue Batterietypen im Versuch in Chatellerault
1989	:	Entwicklung des Renault Rapid mit Elektroantrieb
1990	:	Abschluß der Entwicklung eines Elektrofahrzeuges für Stadtbetrieb
1991	:	Fertigung einer Pilot-Flotte Elektro-Master und Rapid
1994	:	Vorbereitung der industriellen Fertigung des Elektro Masters, Rapid und Clio. Produktion der ersten Elektrofahrzeuge in industrieller Fertigung
1995	:	Kommerzialisierung des Renault Master, Rapid und Clio mit Elektroantrieb.
im Projekt	:	Entwicklung von Fahrzeugen mit Hybridantrieb

Warum hat Renault Elektrofahrzeuge zur Serienreife gebracht?

Die Abgasvorschriften der einzelnen Länder werden in Zukunft immer strenger und stellen immer höhere Anforderungen an die Automobilhersteller bezüglich Schadstoffemissionen. Der Gesetzgeber fordert im US-Bundesland Kalifornien, bis zum Jahre 1998, daß ein Hersteller bei seinen Fahrzeugverkäufen einen Anteil von 2% „Null-Emissionsfahrzeugen“ hat. Bis zum Jahr 2003 muß dieser Anteil 5% und bis zum Jahr 2005 10% betragen. Das „Null-Emissionsfahrzeug“ ist zur Zeit nur als Elektrofahrzeug realisierbar.

Der Verbraucher wird in Zukunft immer stärker das „saubere“ Fahrzeug fordern.

Einige Städte und Gemeinden prüfen zur Zeit, den Innenstadtbereich für Benzin- oder dieselgetriebene Fahrzeuge zu sperren, oder die Benutzung zeitlich zu begrenzen.

Die Forderung nach Fahrzeugen mit geringer Emission ist im Prinzip in ganz Europa, insbesondere in den Nordeuropäischen Ländern, vorhanden.

Folgende Hauptanforderungen stellt Renault an diese Fahrzeuge:

- Zuverlässigkeit des Systems
- Das Geräuschniveau muß sehr gering sein
- Keine unmittelbaren Schadstoffemissionen
- Geringer Wartungsaufwand bei intensiver Nutzung

Diese Anforderungen werden zuverlässig von Elektrofahrzeugen erfüllt.

Sicherheitsunterweisung

Allgemeines

Elektrofahrzeuge stellen das Werkstättennetz vor neue technologische Anforderungen. Die Technik der Fahrzeuge und besonders die neuen damit verbundenen Gefahren, erfordern Personal mit hoher Vorbildung im Bereich Elektrotechnik.

Die Gefahren, die besonders bei der Wartung und Reparatur der Fahrzeuge vorhanden sind, verlangen umsichtiges Handeln und eine genaue Kenntnis der Fahrzeuge.

Für Elektrofahrzeuge kommen eine Vielzahl von Richtlinien und VDE Vorschriften zur Anwendung (z.B. VDE 100; VDE 0510; siehe auch Anhang), die auch für andere elektrische Anlagen gültig sind.

Der Fachausschuß Kraftfahrzeugtechnik (FKT) hat einen Richtlinien Entwurf für Straßenfahrzeuge mit Elektroantrieb erarbeitet. Er ist im Anhang beigelegt. In dieser Richtlinie sind Anforderungen der Elektrofahrzeuge definiert.

Wer darf an Renault Elektrofahrzeugen Arbeiten durchführen?

Gemäß UVV (§ 8 Nr. 2 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“) dürfen nur Elektrofachkräfte Arbeiten an Systemen mit Spannungen bis 500 Volt Gleichspannung durchführen.

Als Elektrofachkraft im Sinne der UVV gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen, die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann (UVV §2 Nr.3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“).

Deshalb:

Arbeiten an Renault Elektrofahrzeugen dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden, die die Spezialausbildung „ELEKTROFAHRZEUGE“ (Lehrgangsnummer 4466) im Renault Institut absolviert haben¹⁾.

Nach dem Besuch der Spezialausbildung gelten Renault Kfz-Mechaniker, Elektriker oder Kfz-Meister bzw. Autoelektrik-Meister als „Elektrofachkräfte“ für das Arbeitsgebiet „Renault Elektrofahrzeug“ und sind damit gemäß UVV befugt Arbeiten an Renault Elektrofahrzeugen durchzuführen. Der Begriff Elektrofachkraft gilt für den Personenkreis jedoch nur für Arbeiten an Renault Elektrofahrzeugen und nicht für andere elektrische Anlagen, Betriebsmittel oder Elektrofahrzeuge anderer Hersteller.

(DIESER TEXT IST ZUR ZEIT ZUR ZEIT BEI DER BERUFGENOSSENSCHAFT ZUR PRÜFUNG)

Gemäß §6 „Arbeiten an aktiven Teilen“ (UVV Elektrische Anlagen und Betriebsmittel) darf an unter Spannung stehenden aktiven Teilen elektrischer Anlagen und Betriebsmitteln, abgesehen von den Festlegungen in §8, nicht gearbeitet werden. Vor Beginn der Arbeit an aktiven Teilen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel muß der spannungsfreie Zustand hergestellt und für die Dauer der Arbeiten sichergestellt werden (§6 (2)).

Deshalb:

Muß gewährleistet sein, daß bei Elektrofahrzeugen vor Beginn der Arbeit der Energiespeicher¹⁾ vom elektrischen Antriebssystem¹⁾ getrennt ist und für die Dauer der Arbeit getrennt bleibt.

- 1.) = Begriffsbestimmung siehe *Richtlinie f. die Prüfung von Straßenfahrzeugen*
- 2.) = *Das Renault Institut erstellt bei Bedarf eine Bescheinigung zur Vorlage bei den Berufsgenossenschaften.*

Sicherheitsunterweisung

Bei Elektrofahrzeugen können verschiedene Gefahren auftreten, die wir in folgende Gruppen einteilen wollen:

- Elektrische Gefahren
- Verbrennungsgefahren
- Gefahren aufgrund von Chemikalien
- Gefahren durch Gase / Explosionsgefahren

Elektrische Gefahren

Der elektrische Strom kann schon ab 15 mA die Gesundheit in Form von Verbrennungen, Bewußtlosigkeit, Blockieren der Atmung und Aussetzen der Herztätigkeit schädigen. Stromstärken ab 50 mA können zum Tode führen. Spannungen ab 40 Volt sind gefährlich, besonders bei feuchtem Körper (nasse Hände usw.). Durch die Feuchtigkeit wird der elektrische Widerstand der Haut erheblich herabgesetzt.

Gemäß dem ohmschen Gesetz ist der Stromfluß über den menschlichen Körper abhängig von der anliegenden Spannung und dem Körperwiderstand.

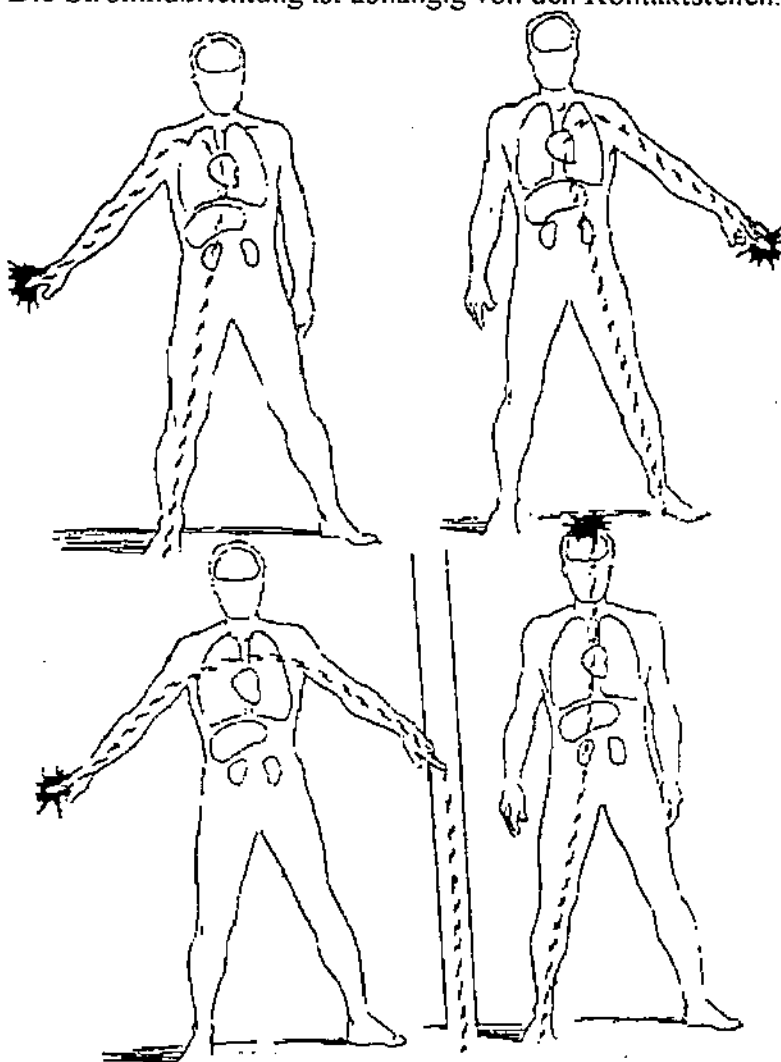
Den Zusammenhang von anliegender Spannung; Zustand der Haut und Körperwiderstand zeigt folgende Tabelle:

Körper- kontaktspannung in Volt	Minimaler Körperwiderstand in Ohm		
	trockener Zustand	feuchter Zustand	von Flüssigkeit umgeben
25	2500	1000	500
50	2000	875	440
250	1000	650	325
1000	1000	650	325

Sicherheitsunterweisung

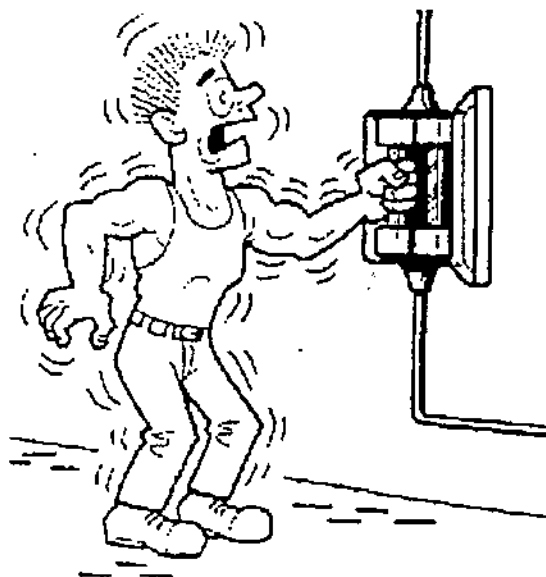
Stromfluß im menschlichen Körper:

Bei Berührung mit einem spannungsführenden Teil fließt ein elektrischer Strom. Der Strom fließt dabei über verschiedene Organe wie: das Herz, die Lunge und die Nieren. Die Stromflußrichtung ist abhängig von den Kontaktstellen.



Der Muskelkrampf Effekt

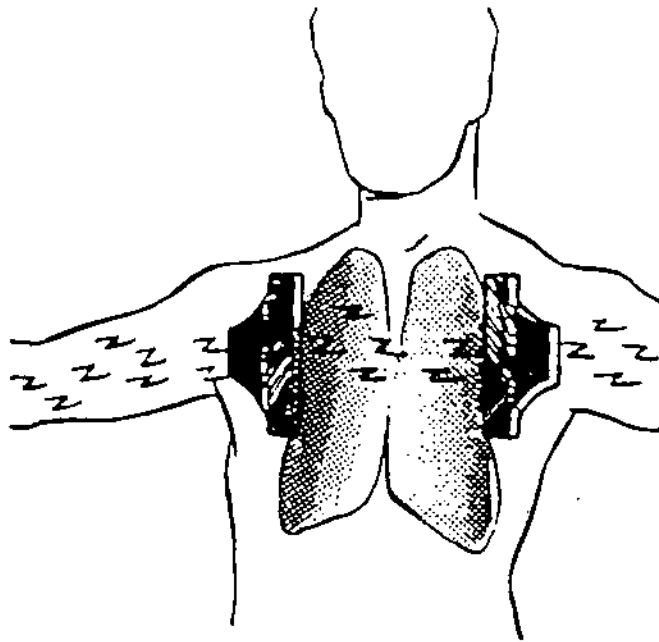
Schon ab einer Stromstärke von 25 mA besteht die Gefahr der Muskelverkrampfung. Durch den elektrischen Strom werden die Muskeln gereizt, hierdurch ziehen sie sich zusammen. Allerdings werden die Beugemuskeln stärker als die Streckmuskeln gereizt, bzw. ziehen sich zusammen. Der Mensch ist „festgeklebt“ und kann die Berührung mit dem stromführenden Bauteil nicht selbstständig lösen.



Sicherheitsunterweisung

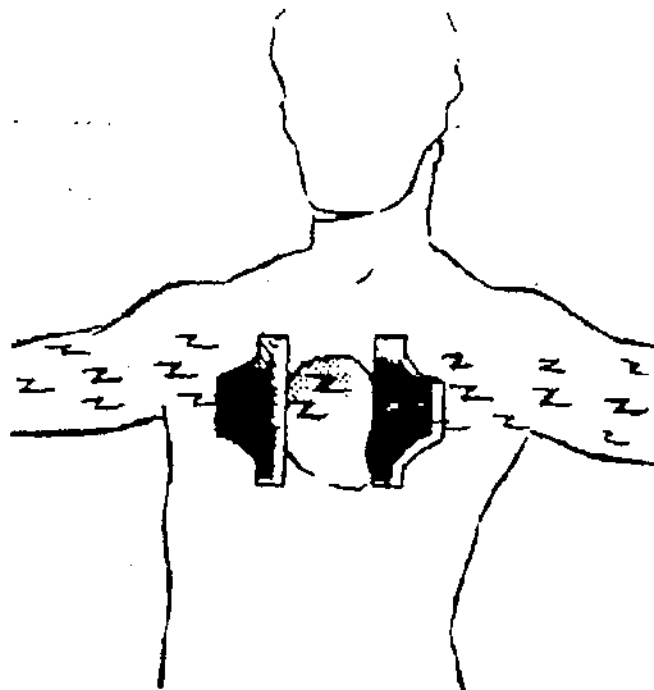
Auswirkung des elektrischen Stromes auf die Atmung

Wenn eine gewisse Stromstärke ($> 25 \text{ mA}$) über eine bestimmte Zeit ($> 60 \text{ s}$) auf den menschlichen Körper einwirkt, zieht sich das Zwerchfell und die Atmungsorgane zusammen. Die Folge ist: Der Mensch erstickt.



Auswirkung des elektrischen Stromes auf den Herzmuskel

Ab einer gewissen Stromschwelle wird die Herzmuskelfunktion durch den Stromfluß blockiert.



Sicherheitsunterweisung

Die Spannung der Batterie des Renault Clio beträgt 114 Volt und kann aber auch bis auf 180 Volt ansteigen. Eine Gefahr besteht, wenn beide Pole des Hauptstromkreises berührt werden. Eine Verbindung des Hauptstromkreises zur Fahrzeugkarosserie darf nicht bestehen.

Folgende Sicherheitselemente sind im Fahrzeug eingebaut:

- Die Verbindung der einzelnen Batterien ist so ausgeführt, so daß in der Praxis eine direkte Berührung nicht möglich ist.
- Der Plus- und Minuspol der Fahrbatterie sind gegen Fahrzeugmasse isoliert.
- Im Steuergerät (UCL) ist eine Schaltung integriert, die permanent die Isolierung des Hauptstromkreises gegen Fahrzeugmasse kontrolliert. Wenn ein Isolationsproblem durch das Steuergerät erkannt wird, leuchtet eine Kontrollampe und ein Alarmsignal ertönt.
- Zwei Elektromagnetschalter, die durch das Steuergerät gesteuert werden, trennen die Antriebsbatterie im Falle eines Unfalls, oder bei ausgeschalteter Zündung vom Antriebsstrang.
- Ein manueller Trennschalter ermöglicht, daß die 72 Volt des hinteren Batteriepaketes in zwei 36 Volt Bereiche geteilt werden. Der Hauptstromkreis ist dadurch unterbrochen.

Grundregeln für das Wartungspersonal:

- Sobald Sie das Fahrzeug verlassen, ziehen Sie immer den Zündschlüssel ab. Gewährleisten Sie immer, daß sich der Schlüssel in Ihrer Tasche befindet.
- Gewährleisten Sie bei Arbeiten am Fahrzeug immer, daß die Trennschalter die Fahrbatterie vom Antrieb und den Steuereinrichtungen getrennt haben.

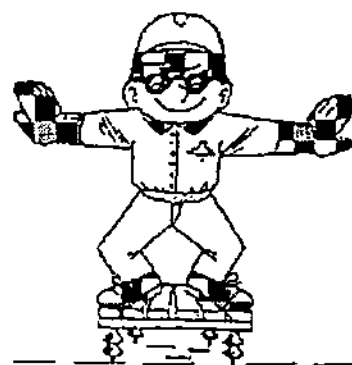
Was ist bei Messungen am Fahrzeug zu beachten:

- Treffen Sie persönliche Schutzvorkehrungen
- Verwenden Sie Meßgeräte, die für die Messung angepaßt sind
- Achten Sie besonders auf das Vermeiden von Kurzschlüssen
- Verwenden Sie nur gut isoliertes Werkzeug (z.B. isoliertes Multimeter)
- Das Tragen von metallischem Schmuck wie: Uhren, Ketten usw. ist verboten.



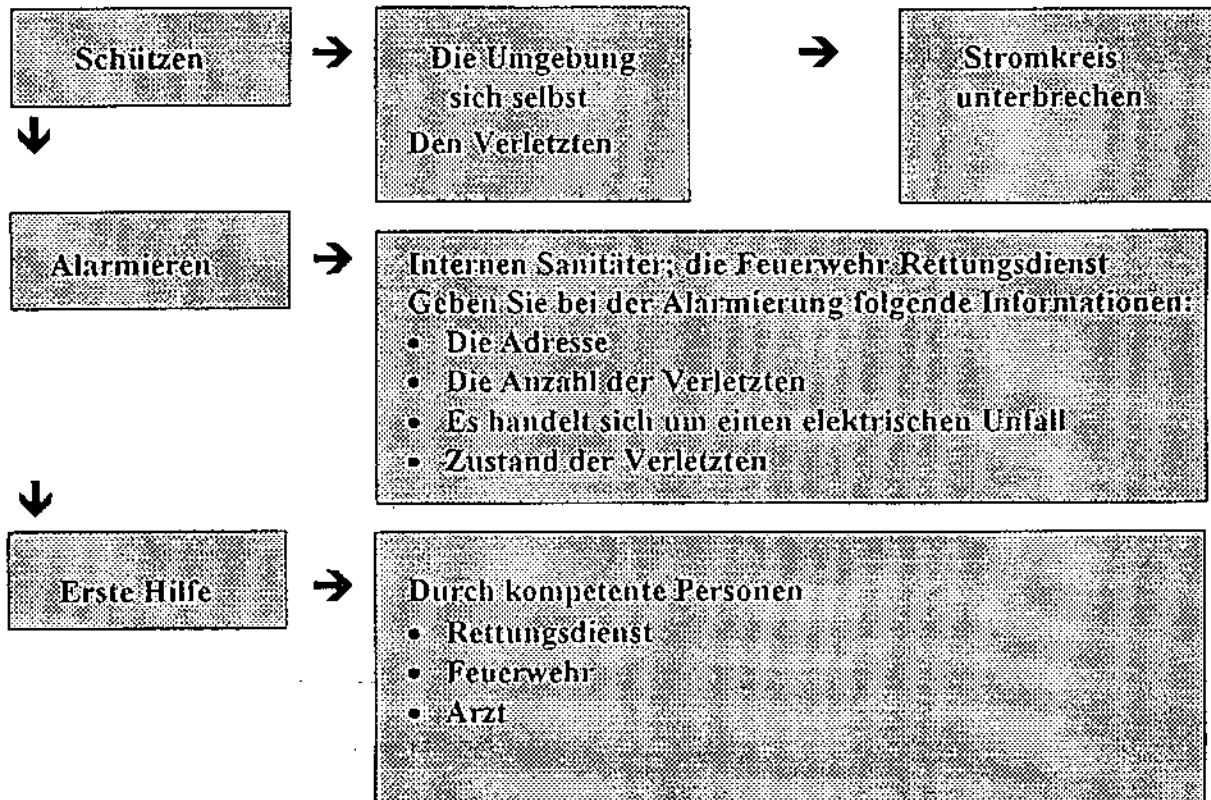
Sicherheitsmaterial:

- Das verwendete Prüf- und Wartungswerkzeug muß den gültigen Sicherheitsvorschriften entsprechen
- Schutzkleidung ist zu verwenden (Gummihandschuhe, Schuhe mit Gummisohle)
- Schutzbrille für den Augenschutz ist zu verwenden, da bei Kurzschlüssen die umherfliegenden Metallteile die Augen verletzen könnten
- Isoliertes Werkzeug ist bei Arbeiten am Hauptstromkreis zu verwenden



Sicherheitsunterweisung

Verhaltensregeln im Falle eines elektrischen Unfalls

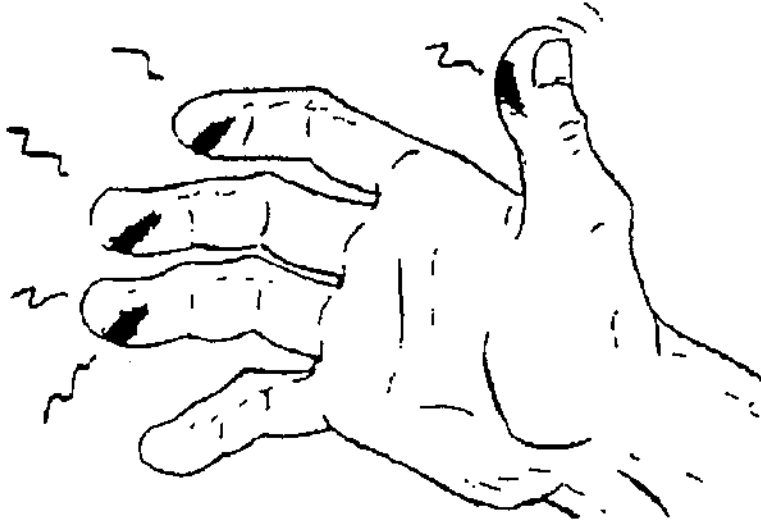


Sicherheitsunterweisung

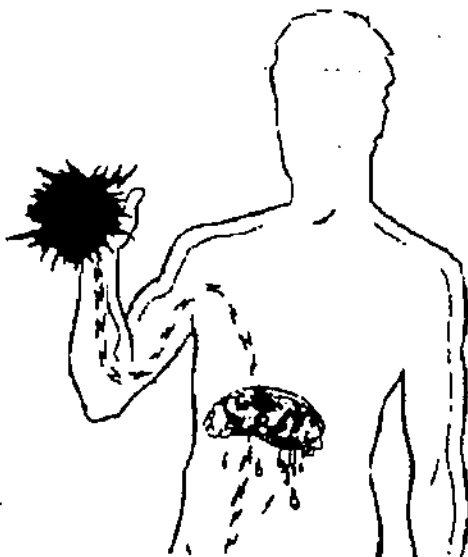
Verbrennungsgefahr

Wenn ein elektrischer Strom über den menschlichen Körper fließt, können dadurch innere und äußere Verletzungen hervorgerufen werden.

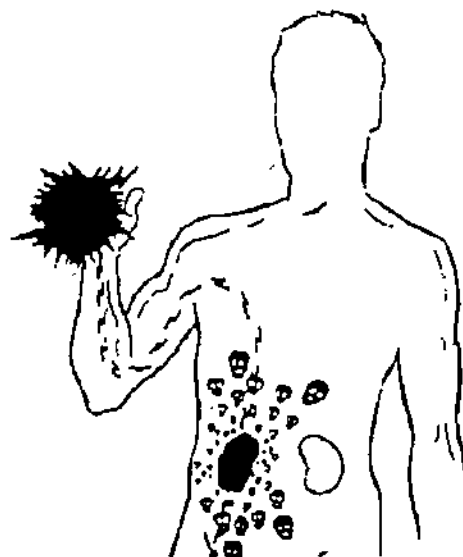
Äußerliche Verbrennungen an den Stellen, die direkt mit dem spannungsführenden Teil in Berührung gekommen sind.



Entstehung von schwerwiegenden inneren Blutungen .



Vergiftung durch Produktion von Giftstoffen innerhalb des Körpers



Sicherheitsunterweisung

Gefahr aufgrund von Chemikalien:

Als Elektrolyt wird bei den Ni Cd-Batterien des Renault Clio Kalilauge (nicht brennbar) verwendet. Für Kalilauge gilt ansonsten im Prinzip das Gleiche wie für Säuren:

- Sie darf nicht getrunken werden
- Berührungen mit der Haut vermeiden
- Einatmen der entstehenden Gase vermeiden

Die Gefahr für den Menschen ist abhängig davon, wie lange die Lauge im Körper verbleibt, wie stark die Konzentration ist und von der Menge, die in den Körper gelangt ist.

Was ist zu tun, wenn eine Person mit Kalilauge in Berührung gekommen ist?

- Wenn Lauge getrunken wurde, sofort viel Wasser trinken und einen Arzt rufen (nicht Erbrechen, da sonst die Lauge die Speiseröhre noch stärker schädigen kann).
- Bei Hautberührung sofort mit Wasser abspülen (15 Minuten); die mit Lauge benetzte Kleidung ausziehen und wenn erforderlich, einen Arzt rufen.
- Wenn Lauge in die Augen gelangt ist, sofort mit Wasser spülen (15 Minuten) und ggf. einen Arzt rufen.
- Wenn Gase massiv eingeatmet wurden, führen Sie Wiederbelebensmaßnahmen durch; stellen Sie die Person ruhig und rufen Sie einen Arzt.

Achtung:

Kalilauge reagiert heftig wenn sie mit Säuren oder chlorhaltigen Hydrogencarbonaten (Freon) in Verbindung kommt.

Gefahren durch Gase

Insbesondere während der zweiten Ladephase (Überladephase) bildet sich Wasserstoff. Der Wasserstoff wird mit Hilfe eines Gebläses von den Batterien weggeblasen. Ist die Wasserstoffkonzentration in der Umgebung $> 4\%$ und eine Zündquelle vorhanden, so explodiert der Wasserstoff in Verbindung mit Sauerstoff. Um jegliche Explosionsgefahr zu vermeiden, darf die Wasserstoffkonzentration der Umgebung nicht $> 1\%$ sein. Aus diesen Gründen ist dafür zu sorgen, daß die Fahrzeuge nur in einem ausreichend belüfteten Raum geladen werden. Jegliche Art der Zündquellen (Flamme, glühender Gegenstand, glühende Zigaretten...) sind von den Einzelbatterien fernzuhalten, dies gilt ebenfalls, wenn das Fahrzeug nicht geladen wird.

Beim Elektrofahrzeug Renault Clio (19 Ni Cd Einzelbatterien Hersteller SAFT) werden während einer normalen Ladung während der Überladephase (Ladephase 2) ca. 19,6 Liter Wasserstoff gebildet.

Dies hat zur Folge, daß der Flüssigkeitsstand in den Zellen mit der Zeit sinkt. Aus diesem Grund muß nach einer bestimmten Anzahl Ladezyklen destilliertes Wasser nachgefüllt werden. Wann ein Nachfüllen erforderlich ist, wird vom Steuergerät ermittelt und über das Display angezeigt.

Vergleich: Elektrofahrzeuge / Fahrzeug mit Verbrennungsmotor

Fahrzeug mit Verbrennungsmotor	Fahrzeug mit Elektromotor
Kraftstoff Benzin	Elektrizität
Tankstelle	Stromnetz; Steckdose für Ladegerät
Kraftstofftank	Fahrbatterie
Kraftstoffversorgung (Einspritzanlage)	elektronischer Regler (Kontroller)
Getriebe mit Differential	einstufige Untersetzung mit Differential
Wasserheizung über Motorkreislauf	Standheizung; Benzin- oder Dieselpumpen
Generator	Spannungswandler (114 Volt / 12 Volt)
Batterie 12 V	Batterie 12 V
Bremskraftverstärker	Bremskraftverstärker mit elektrischer Pumpe
Diverse Steuergeräte	Zentrales Steuergerät (UCL)

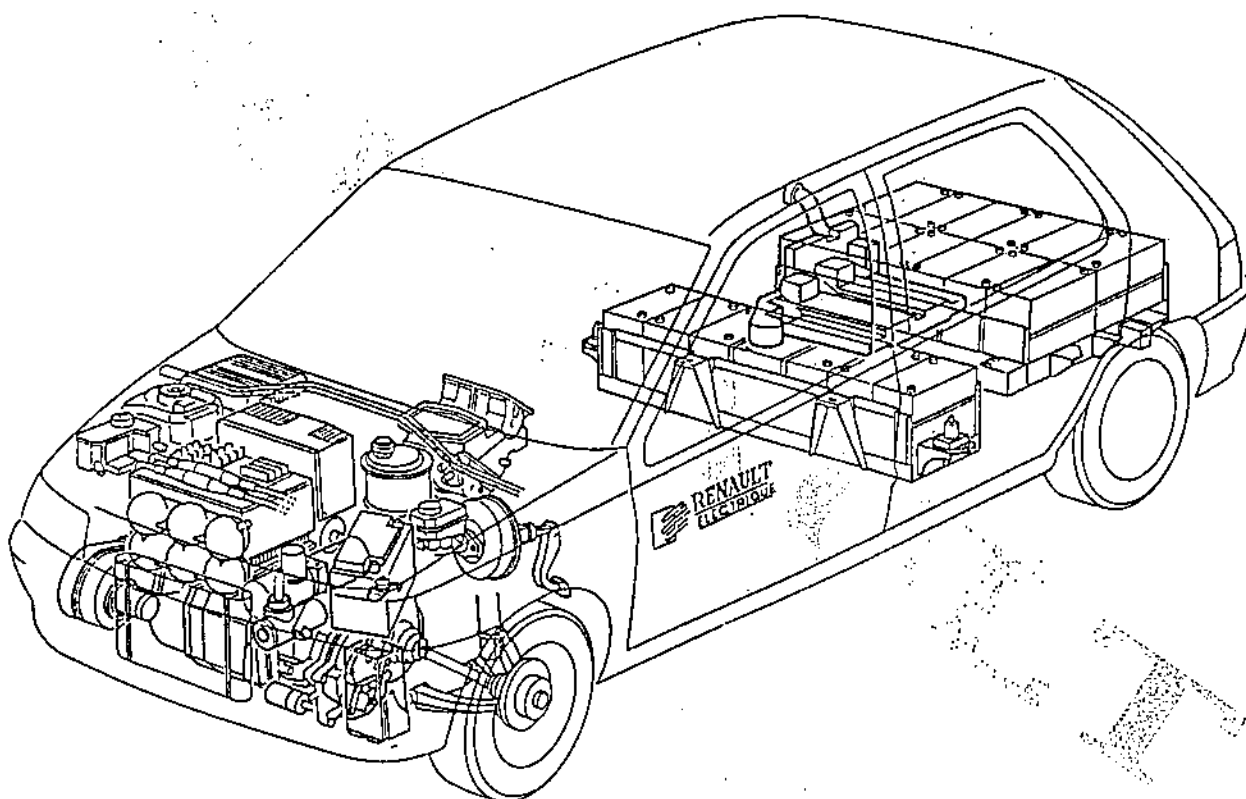
Technische Daten

Technische Daten Renault Clio Elektrofahrzeug

Motor	
Typ	gebläsegekühlter Gleichstrommotor
Steuerung	elektronischer Regler (Kontroller)
Leistung (Dauer / Maximal)	16 / 21 KW
Drehmoment (Dauer / Maximal)	81 / 125 Nm
Drehzahl (Maximal)	7000 min ⁻¹
Motorgewicht	75 kg
Rückgewinnung der Bremsenergie	Ja
Getriebe	
Typ	Getriebe mit einer festen Untersetzung und Differential (JB9-007)
Antriebsbatterie	
Typ	NiCd Hersteller Saft
Spannung	114 Volt
Kapazität	100 Ah
Gewicht	300 Kg
Einbauposition	Unter Kofferraumboden und unter Rücksitz
Gewichte	
Gesamtgewicht (fahrfertig)	1215 kg
Zuladung	4 Personen (300 Kg)
Fahrdaten	
Höchstgeschwindigkeit	95 km/h
Beschleunigung (0-50 km/h)	8,3 s
Reichweite	90 km (nach SAE J227C)
Max. Steigfähigkeit	20 %
Sonstige	
Voraussetzung Stromnetz für Laden	230 Volt und 16 A
Ladegerät	im Fahrzeug
Ladezeiten (vollständige Ladung)	6-7 Stunden
Reifendruck	vorne und hinten 3 bar
Reifentyp	165/70 R13C
Fahrzeug-Typenbezeichnung	557W

Gesamtübersicht Renault Clio Elektrofahrzeug

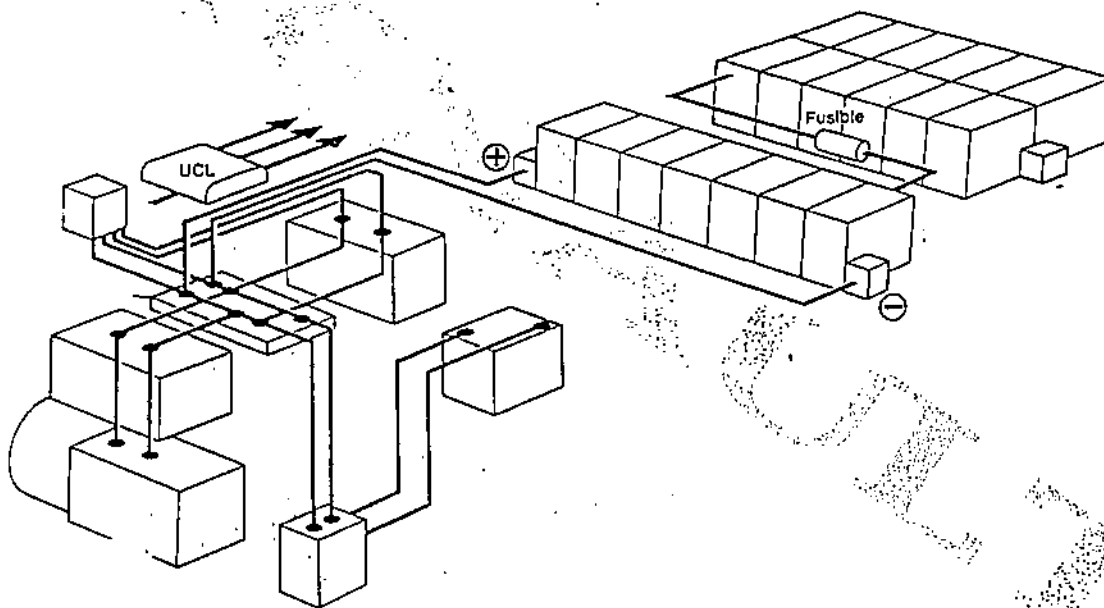
Bauteilanordnung



- 1 Fahrbatterie (ein Kasten mit 12 Batt. u ein Kasten mit 7 Batt.)
- 2 Ladegerät
- 3 Elektronischer Regler (Kontroller)
- 4 Steuergerät (UCL)
- 5 Fahrmotor
- 6 Hauptschalter
- 7 Elektromagnetische Unterbrecher
- 8 Spannungswandler (114 V / 12 V)
- 9 12 Volt Batterie
- 10 Druckspeicher für Bremssystem
- 11 Gebläsemotor zur Fahrmotorkühlung

Gesamtübersicht Renault Clio Elektrofahrzeug

Funktionsprinzip



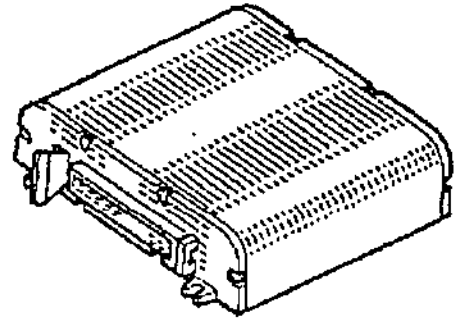
- 1 Fahrbatterie
- 2 Ladegerät
- 3 Kontroller
- 4 Steuergerät (UCL)
- 5 Fahrmotor
- 6 Hauptschalter
- 7 Elektromagnetische Unterbrecher
- 8 Spannungswandler
- 9 12 Volt Batterie
- 10 Ladekabelanschluß

Steuergerät (ÜCL)

Das Elektrofahrzeug Renault Clio verfügt über ein zentrales Steuergerät (ÜCL), das im Prinzip alle Steuer- und Kontrollfunktionen übernimmt.

Das Steuergerät hat folgende Aufgaben:

- Den Ladezustand der Fahrbatterie überwachen
- Registrierung der Batterieparameter
- Überwachung der Batterie während des Ladevorgangs
- Überwachung des Elektrolyt-Niveaus
- Steuerung der Kühlung der Batterien
- Kontrollieren und Steuern der Ladung der 12 Volt Batterie
- Steuern der Kontrolleuchten
- Überwachen der internen Sicherheitsbauteile
- Kommunikation mit dem Wassernachfüllgerät
- Kontrolle der Isolierung
- Steuern des Displays (Alarmmeldungen)
- Wegfahrsperre
- Diagnose mit dem Prüfkoffer XR25S
- Verarbeiten und Anzeigen spezieller Informationen
- Bedienung der Heizung, Programmierung und Kontrolle
- Feststellen, ob das Ladeanschlußkabel angeschlossen ist
- Kommunikation mit dem Ladegerät
- Steuerung des Spannungswandlers
- Steuerung der elektromagnetischen Unterbrecher
- Kontrolle Zustand Schocksensor
- Kontrolle des Motorhaubenschalters
- Freigabe der Spannungsversorgung des Controllers
- Steuern des Alarmsummers

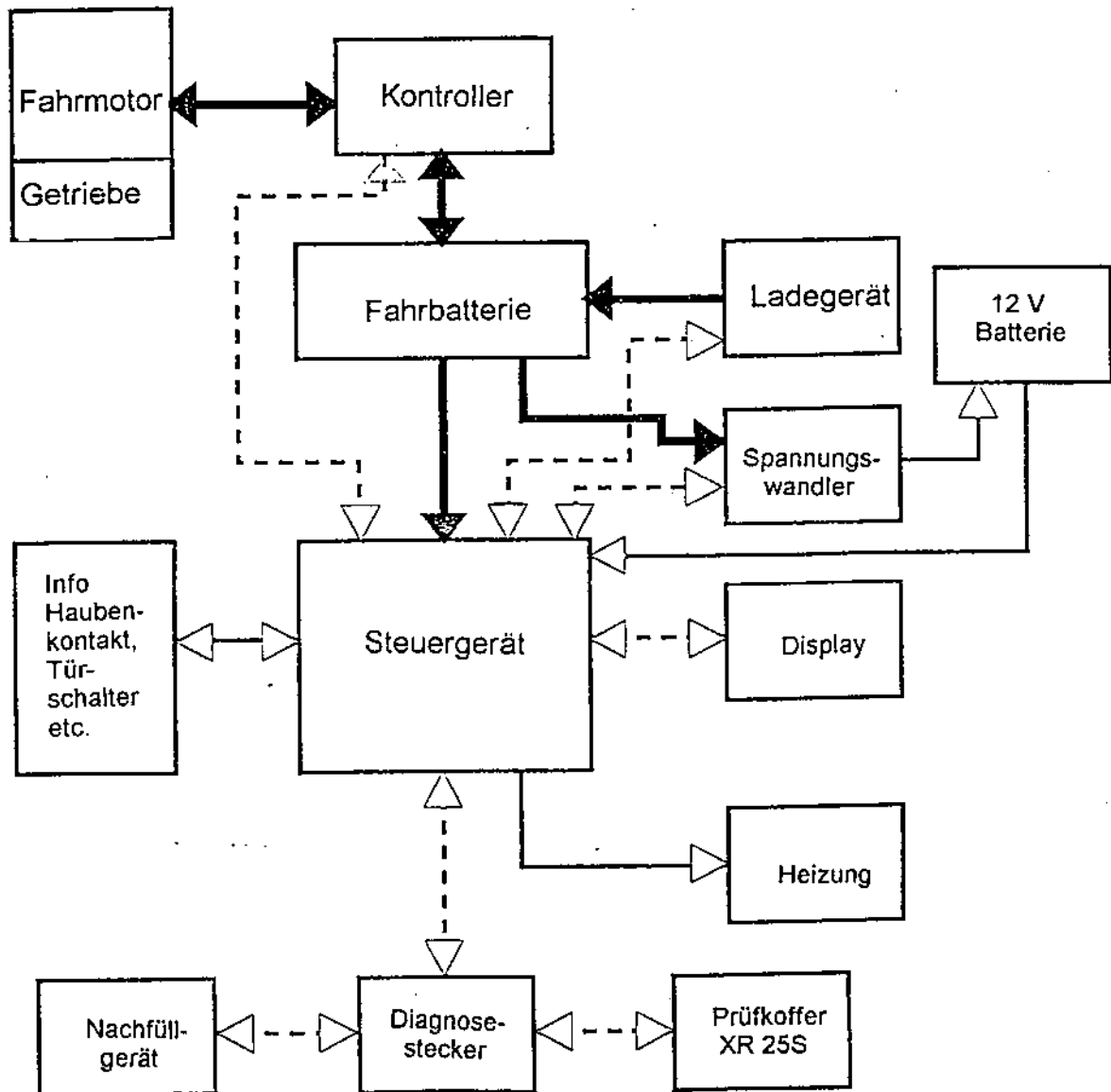


Mit Hilfe des Prüfkoffers XR25S kann die Fehlerdiagnose durchgeführt werden, der Prüfkoffer erhält alle Informationen vom Steuergerät

Prüfkarte: Nr. 40 für Steuergerät-Kontrolle
 Nr. 41 für Ladegerät-Kontrolle

Steuergerät (UCL)

Systemvernetzung



Steuergerät (UCL) Sicherheitsfunktionen

Isolationskontrolle

Bei eingeschalteter Zündung und während des Ladevorgangs überprüft das Steuergerät die Isolierung zwischen dem Stromkreis der Fahrbatterie und der Fahrzeugkarosserie.

Gemessen wird alle 10 Sekunden der Widerstand zwischen beiden Polen der Fahrbatterie und der Fahrzeugmasse.

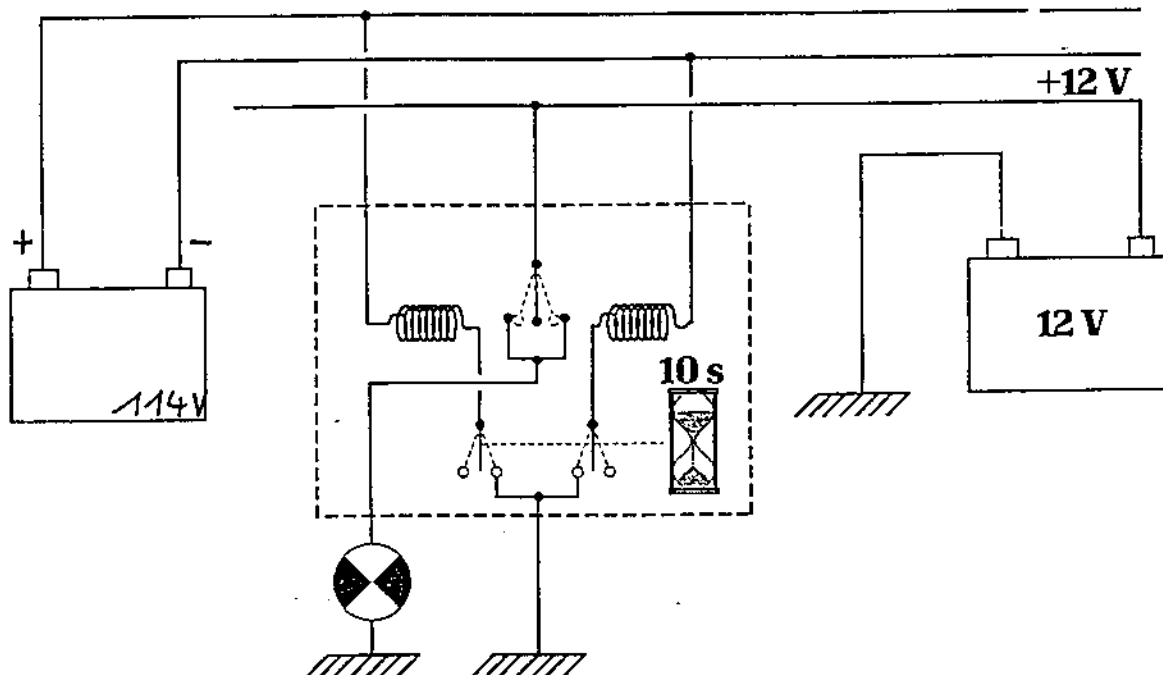
Wichtig: Zwischen Fahrzeugmasse und -114 Volt darf keine Verbindung herrschen.

Folgende Isolationsfehler können vom Steuergerät erkannt werden:

- Batterie +114 Volt an Fahrzeugmasse
- Batterie - 114 Volt an Fahrzeugmasse
- Verbindung zwischen den einzelnen Batterien an Fahrzeugmasse

Erklärungsmodell:

Das Steuergerät schaltet im 10 Sekunden Rhythmus die unteren Schalter in alle drei Positionen.



Bei Vorhandensein eines Isolationsfehlers leuchtet die Kontrollampe:

- für 10 Sekunden, wenn der Fehler nur zeitweise aufgetreten ist
- dauernd, wenn der Fehler mindestens 100 Sekunden vorliegt

Folgende Displayanzeigen können erscheinen:

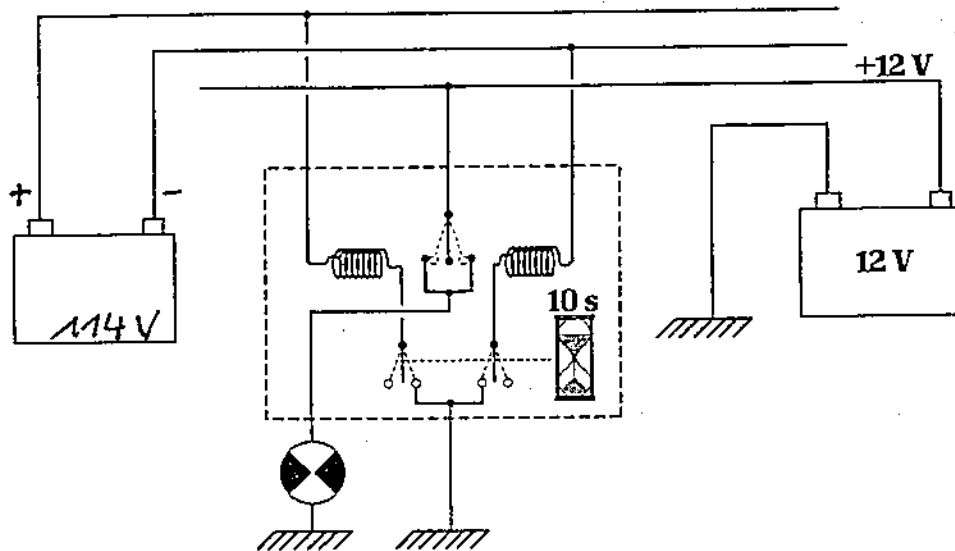
Wenn ein Isolationsproblem vorliegt

Wenn das Steuergerät die Isolationskontrolle nicht durchführen kann; die Kontrollleuchte blinkt zusätzlich

Steuergerät (UCL) Sicherheitsfunktionen

Aufgabenstellung:

Stellen Sie den sich ergebenden Stromverlauf, in nachfolgender Zeichnung dar.
Welche Anzeigen erscheinen bzw. Kontrolllampen leuchten?



Messungen am Fahrzeug:

Das Steuergerät kann keine Isolationskontrolle durchführen. Überprüfen Sie, ob alle erforderlichen Informationen am Steuergerät vorliegen.

Messung	Meßwert
1. Klemme A30:	
2. Klemme A2:	
3. Klemme A20:	
4. Klemme A48:	
5. Klemme A1	
6. Klemme B1 (was ist zu beachten?)	
7. Klemme B19 (was ist zu beachten?)	
8. Klemme B17	
9. Klemme B18	

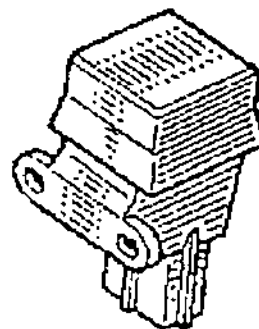
Steuergerät (UCL) Sicherheitsfunktionen

Schocksensor

Alle Elektrofahrzeuge verfügen über einen Schocksensor. Der Schocksensor hat die Aufgabe, bei einem Aufprall die Fahrbatterie vom Antrieb zu trennen. Dies geschieht, indem die Masse für das Relais 114 durch den Schocksensor unterbrochen wird und so die elektromagnetischen Unterbrecher den Stromkreis 114 Volt trennen. Der Schocksensor kann durch Tastendruck wieder zurückgestellt werden. Er arbeitet bei allen Stoßrichtungen.

Bei ausgelöstem Schocksensor wird zusätzlich vom Steuergerät:

- die Kraftstoffpumpe der Heizung abgeschaltet
- die Kühlung der Fahrbatterie abgeschaltet und
- die Fahrposition neutralisiert

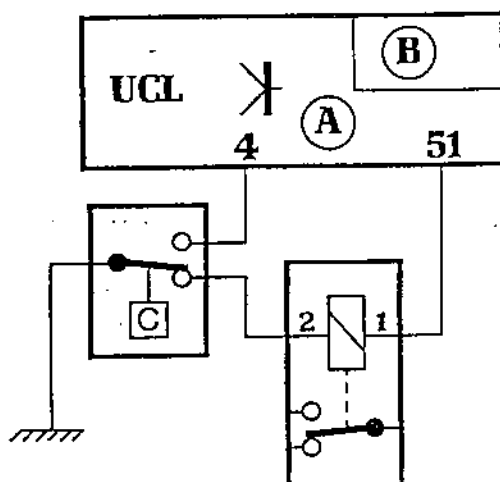


Folgende Displayanzeige kann erscheinen:



Bei ausgelöstem Schocksensor
(Bei Fehler des Schocksensors erscheint die gleiche Displayanzeige)

Schaltplan



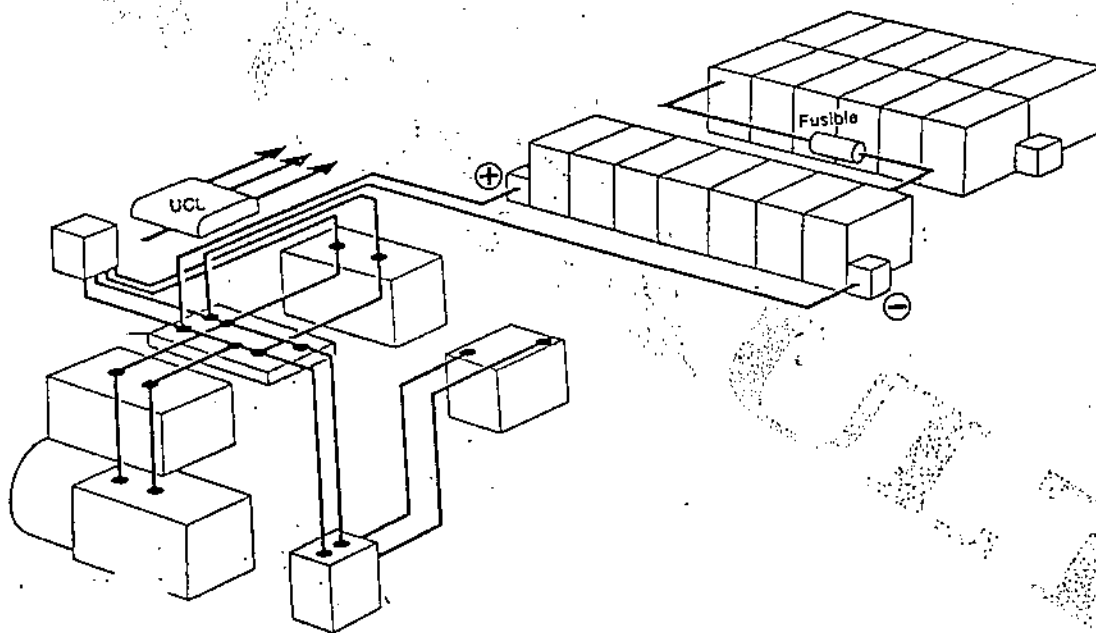
Fehlerdiagnose (Karte Nr. 40):

Fehler Stromkreis Schocksensor Balken
(z.B. Stecker abgezogen oder Unterbrechung)
Schocksensor hat ausgelöst Balken

11 links

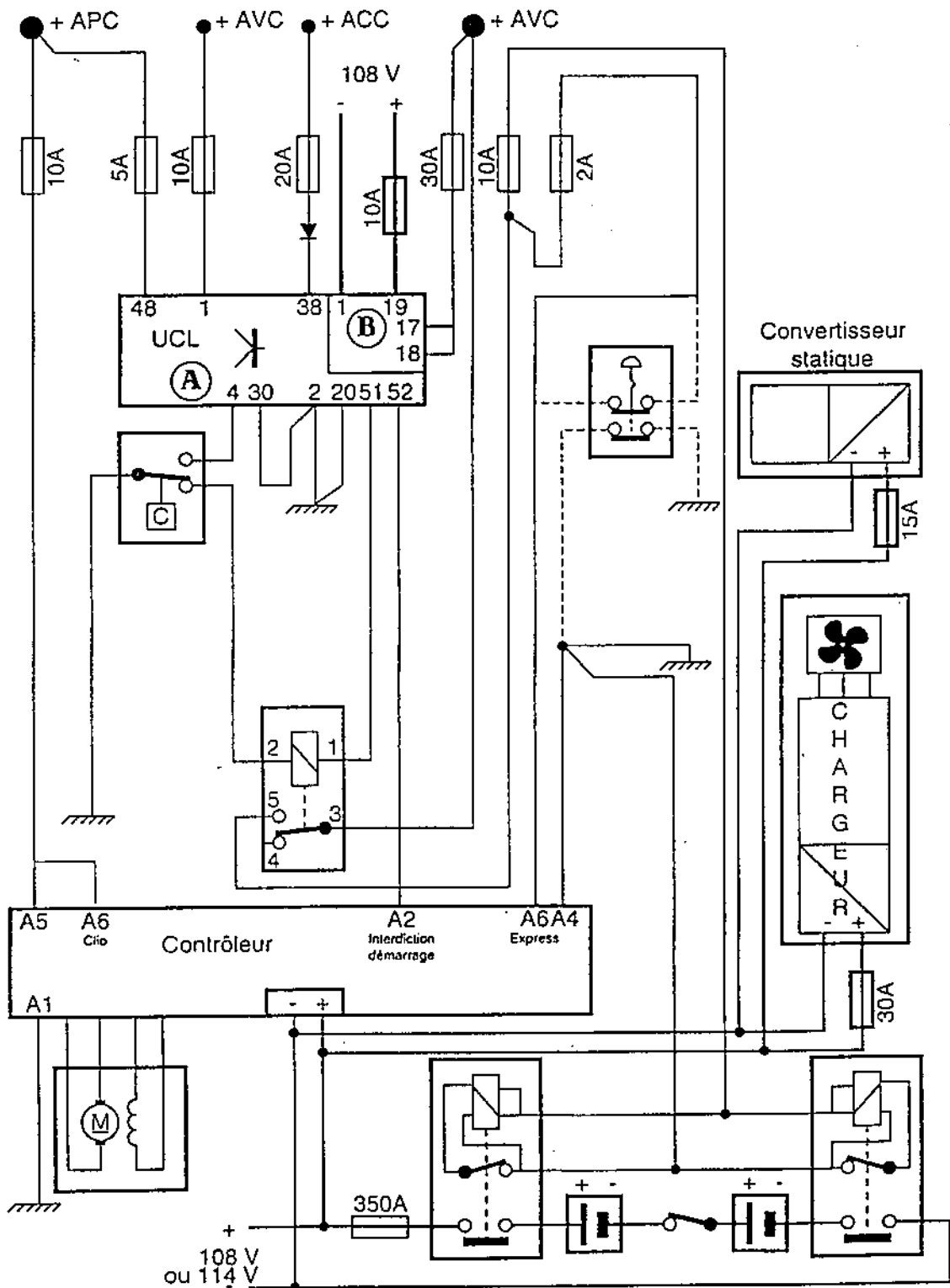
11 rechts

Übersicht des 114 Volt Kreises



- 1 Motor / Getriebe
- 2 Kontroller
- 3 Verteilerplatte
- 4 Ladegerät
- 5 Spannungswandler
- 6 12 Volt Batterie
- 7 Ladeanschlußstecker
- 8 Elektromagnetische Unterbrecher
- 9 Batteriepakete
- 10 Hauptschalter (Schlüssel)
- 11 Sicherung
- 12 Steuergerät (UCL)

Übersicht des 114 Volt Kreises



Fahrbatterie

Allgemeines:

Die Fahrbatterie, oder auch Antriebsbatterie genannt, besteht aus 19 Einzelbatterien mit je 6 Volt. Gemäß Richtlinienverordnung wird die Fahrbatterie als „Energiespeicher“ bezeichnet.

Alle Einzelbatterien sind in Reihe geschaltet und liefern eine Gesamtspannung von 114 Volt. (je Zelle 1,2 Volt; fünf Zellen je Einzelbatterie; $1,2 \text{ Volt} \times 5 \times 19 = 114 \text{ Volt}$)

Die Einzelbatterien werden auch als Monoblock bezeichnet.

Technische Daten der Monoblocks:

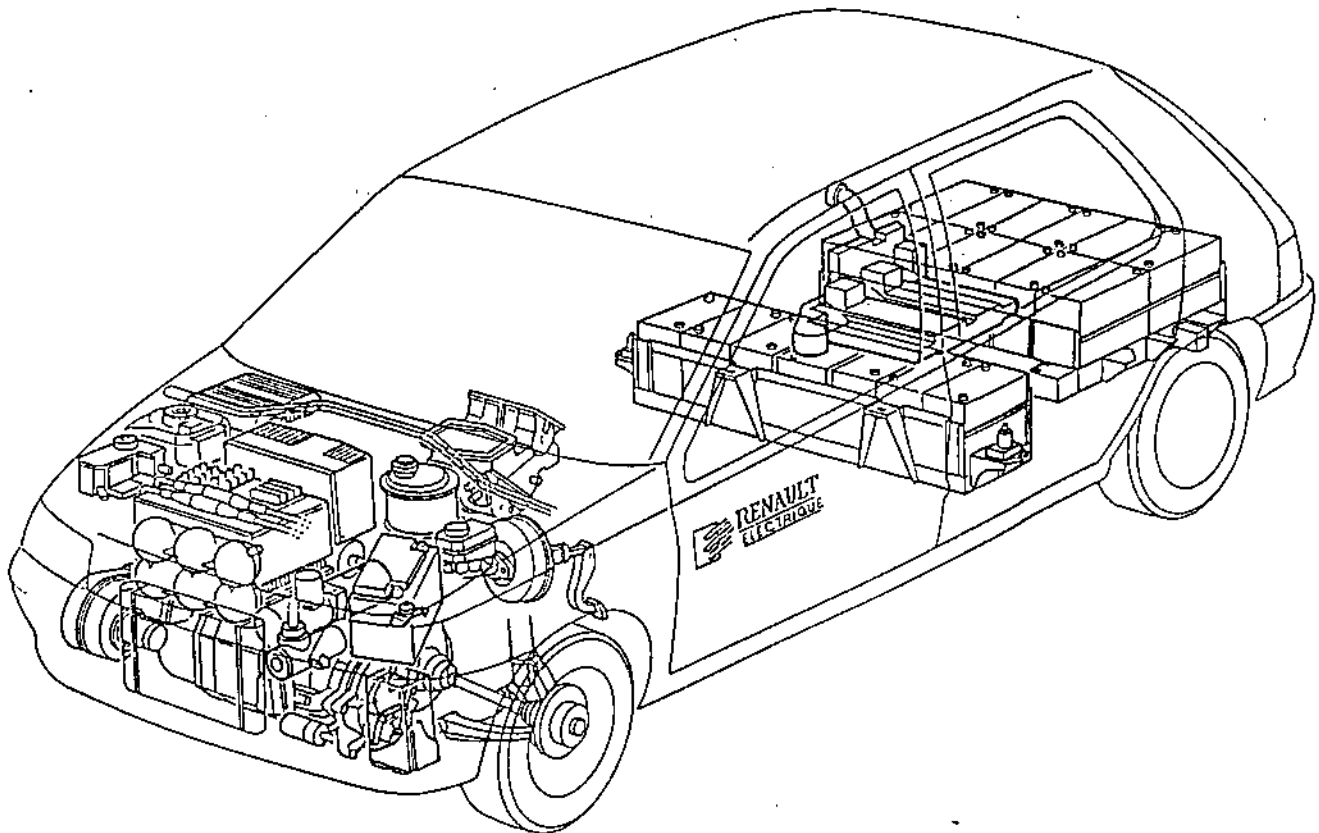
Hersteller	SAFT
Typ	STM 5-100 MRE ¹⁾ Ni Cd
Länge	246 mm
Breite	123 mm
Höhe	260 mm
Gewicht	12,7 kg
Spannung je Zelle	1,2 Volt bei 20 °C
Spannung je Block	6 Volt
Minimal Spannung	5 Volt
Maximalspannung	8 Volt
Kapazität	100 Ah
Kühlung der Einzelbatterien	wasserumspült mit Wärmetauscher
Lebensdauer	Zur Zeit ca. 1500 Ladezyklen

MRE = Maintenance Réduite refroidissement EAU; verringerte Wartung, wassergekühlt

Fahrbatterie

Die 19 Einzelbatterien sind auf zwei Batteriepakete - behälter verteilt:

Schematische Übersicht die Batteriebehälter



Der Batteriebehälter unter dem Rücksitz:

Ein Batteriebehälter enthält 7 Einzelbatterien und befindet sich unter dem Rücksitz (nur von unten zugänglich). Die Batterien haben keine Verbindung zum Fahrzeuginnenraum.

Folgende Merkmale kennzeichnen diesen Behälter:

- Gehäuse/Behälter für 7 Einzelbatterien.
- Winkelblech, geschweißt, befestigt am Längsträger (4 Befestigungspunkte)
- Aufnahme für elektromagnetischen Schalter
- Aufnahme, für einen Ventilator, der Wasserstoff aus dem Gehäuse bläst (Die Wasserstoffkonzentration muß in jedem Zustand $<1\%$ sein).
- Anschlußbox für Wassernachfüllkreis (zwei Anschlüsse, je ein Eingang und ein Ausgang)
- Halter in „Z“-Form
- Obere Abdeckung des Behälters

Fahrbatterie

Der Batteriebehälter unter dem Kofferraumboden:

Ein weiteres Batteriepaket enthält 12 Einzelbatterien und befindet sich unter dem Kofferraumboden (ebenfalls nur von unten zugänglich und keine Verbindung mit dem Fahrzeuginnenraum) Folgende Merkmale kennzeichnen diesen Behälter:

- Gehäuse/Behälter für 7 Einzelbatterien
- Winkelblech, geschweißt, befestigt am Längsträger (6 Befestigungspunkte)
- Aufnahme für eine Sicherung 350 A
- Aufnahme, für einen Ventilator, der Wasserstoff aus dem Gehäuse bläst (Die Wasserstoffkonzentration muß in jedem Zustand <1% sein).
- Anschlußbox für Wassernachfüllkreis (vier Anschlüsse, je zwei Eingänge und zwei Ausgänge)
- Schutzbügel; Schutz bei Heckaufprall
- Zwei Halter in „Z“-Form
- Obere Abdeckung des Behälters

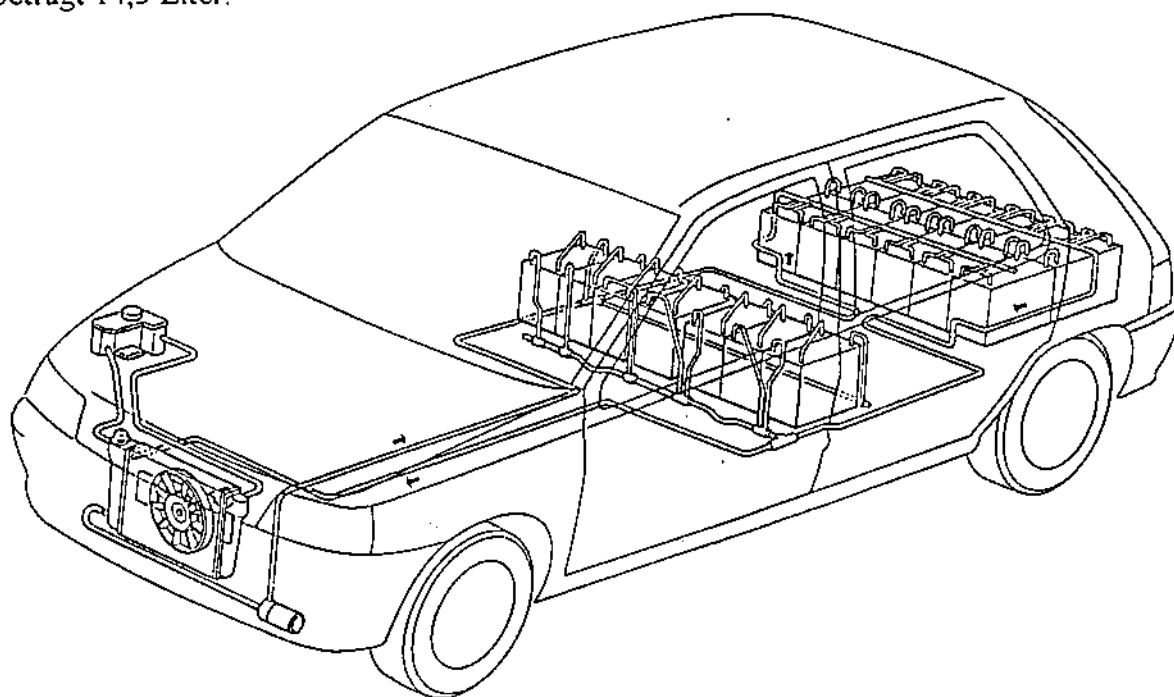
Besonderheiten, Ausführung der Fahrbatterie:

- Verbindung der Einzelbatterien über kunststoffverblendete Klemmen
- 50 mm² Kabel für 114 Volt Kreis
 - Kreis vorderes Batteriepaket über Sicherung zum hinteren Batteriepaket
 - Kreis zum Controller
- 12 Volt Verbindungen und Anschlußstecker für:
 - Verbindungskabel zu den Steckern der Ventilatoren
 - Verbindungskabel der Temperaturfühler
 - 2 Fach MIC Stecker, wasserdicht
 - 12 Fach MIC Stecker; Verbindung zwischen den Behältern, wasserdicht
- Stecker der Trennschalter + und - 114 Volt
- Manueller Trennschalter
- Sicherung 350 A mit Gehäuse

Fahrbatterie

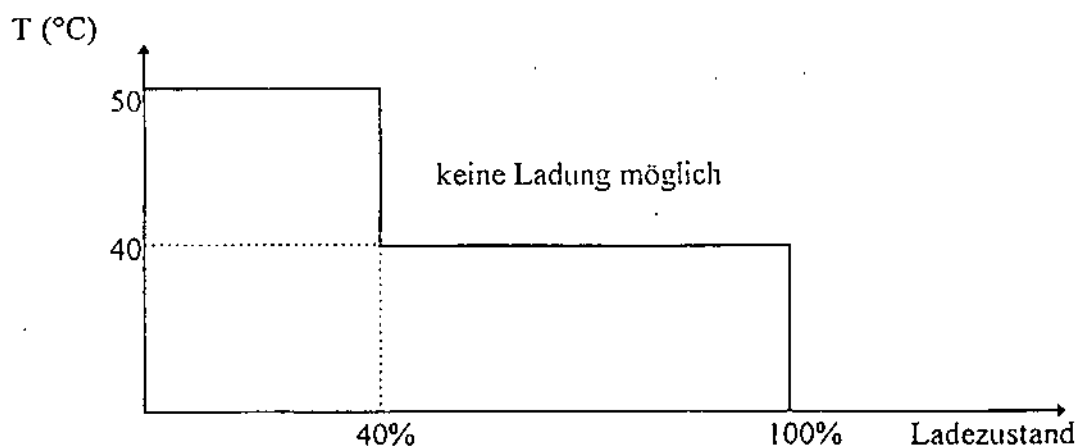
Kühlung der Batterien

Die Fahrbatterie wird mit Hilfe eines Kühlkreislaufes gekühlt. Jede Einzelbatterie wird hierzu von Kühlflüssigkeit (Typ D) umspült. Die einzelnen Batterien sind dazu mit einem Kühlflüssigkeitsmantel versehen („water-jackets“). Eine, mit 12 Volt betriebene Pumpe, läßt die Flüssigkeit zirkulieren. Die Kühlflüssigkeit wird über den Wärmetauscher, wie er bereits bei Fahrzeugen mit Benzinmotoren verwendet wird, geleitet. Die im gesamten Kreis befindliche Menge beträgt 14,3 Liter.



Die Aufgabe des Systems besteht darin, die Temperatur der Monoblocks während eines Ladevorgangs und während der Entladung zu begrenzen. Hierdurch wird u.a. erreicht, daß die Temperatur aller Monoblocks gleich ist.

Bevor der Ladevorgang vom Steuergerät (UCL) freigegeben wird, muß die Temperatur der Batterien unterhalb 50 °C liegen. Liegt die Temperatur über 40 °C, kann die Ladung nur zu 40% erfolgen. Den Zusammenhang zeigt nachfolgende Grafik.

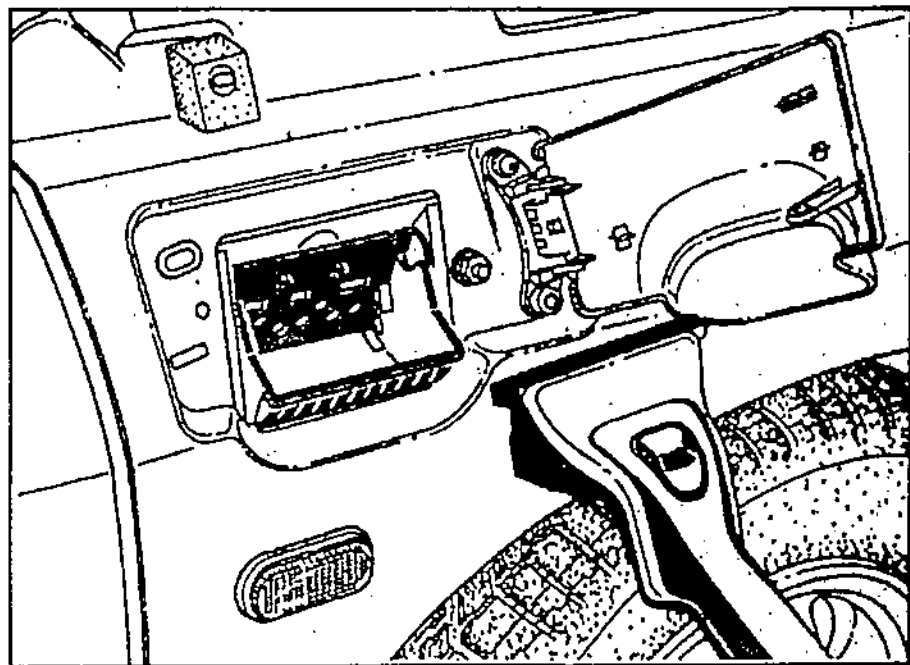


Fahrbatterie

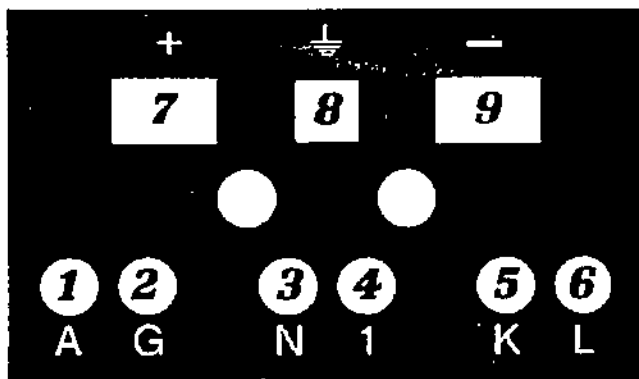
Ladestecker „MARECHAL“

Der Ladesteckeranschluß befindet sich im rechten Kotflügel. Das System ist wassergeschützt, so daß das Laden des Fahrzeuges auch im Freien durchgeführt werden kann.

Darstellung des Ladesteckers



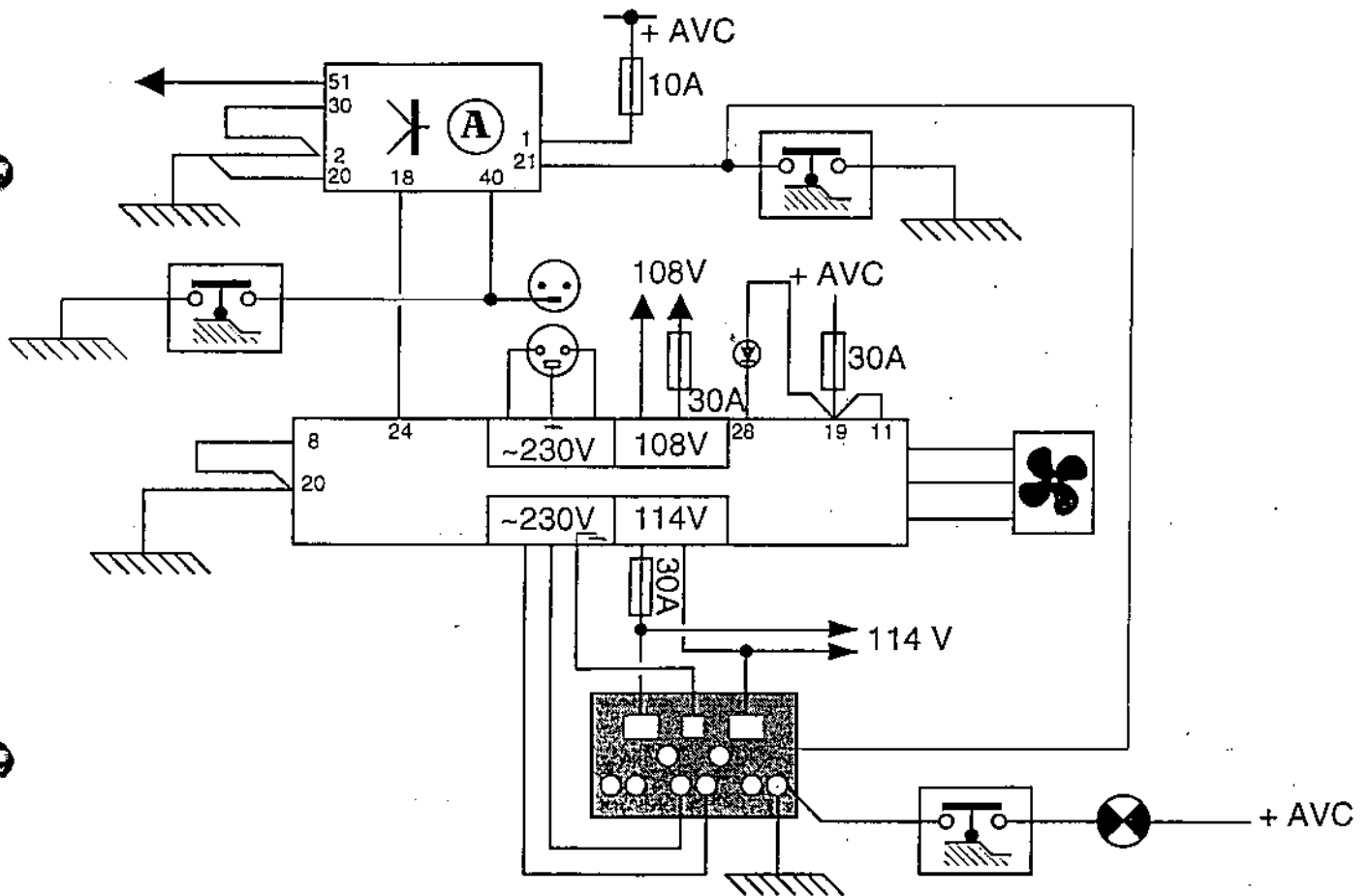
Anschlüsse des Ladesteckers



- 1 Info Ladestecker angeschlossen
- 2 Masse
- 3 Nulleiter 230 V
- 4 Phase 230 V
- 5 Diagnoseleitung K
- 6 Diagnoseleitung L
- 7 Klemme (+) 114 V
- 8 Klemme (-) 114 V
- 9 Verbindung Fahrzeugmasse mit Erdung Stromnetz

Fahrbatterie

Schaltplan Ladeanschlußstecker (Renault Clio und Rapid)



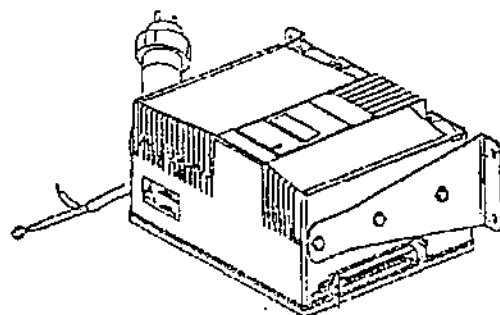
Fahrbatterie

Ladegerät

Beim Renault Clio befindet sich das Ladegerät im Motorraum. Es wird dasselbe Ladegerät wie im Renault Rapid verwendet. Es wird vom Stromnetz über 220 V (einphasig) oder über 380 Volt (dreiphasig) versorgt. Die Absicherung des Stromnetzes muß 16 A betragen. Es ist auch möglich, das Ladegerät intern umzustellen, so daß ein Betrieb an einem mit 10 A abgesicherten Netz möglich ist.

Technische Daten:

Versorgung:	220 Volt; 16 A
Leistungsaufnahme:	3125 W Minimum
Ausgangsstrom:	25 A maximal
Kühlung:	drei integrierte Ventilatoren
Gewicht:	11,3 kg



Beim Anschluß an das Stromnetz ist die hohe Leistungsaufnahme des Ladegerätes zu beachten. Es empfiehlt sich, keine weiteren Verbraucher an dem Stromkreis zu betreiben, an dem das Ladegerät angeschlossen ist.

Hinweis:

Das Ladegerät arbeitet vollautomatisch, nachdem es mit dem Stromnetz (220 V) verbunden wurde, schaltet es sich selbstständig, nach einer kurzen Verzögerungszeit, ein. Sollte dies nicht funktionieren, prüfen Sie zunächst, ob das Stromnetz die erforderliche Leistung bietet, bevor Sie einen Fehler im Ladesystem des Fahrzeugs suchen.

Bei angeschlossenem Ladegerät wird die Fahrfunktion durch das Steuergerät (UCL) verboten. Ebenfalls ist das Ladegerät während des Fahrbetriebs außer Funktion.

Steckanschlüsse am Ladegerät:

- Stecker CN1: 35-fach Stecker Ein- und Ausgangssignale u.a. Kommunikation mit dem Steuergerät.
- Stecker CN2: Dieser Stecker ist nur beim Renault Rapid belegt, beim Renault Clio befindet sich hier eine Blende
- Stecker CN3: 114 Volt Kreis; Anschluß +-Fahrbatterie
- Stecker CN4: 114 Volt Kreis; Anschluß - Fahrbatterie
- Stecker CN5: Massekabel

Fahrbatterie

Funktionsweise des Ladegerätes

Nachdem das Ladeanschlußkabel mit dem Stromnetz verbunden wurde, benötigt es ca. 5 Sekunden zur Initialisierung. Danach tritt es in den Dialog mit dem Steuergerät (UCL).

Sollte die Temperatur der Fahrbatterie außerhalb der erlaubten Werte liegen, verbietet das Ladegerät dem Steuergerät die elektromagnetischen Schalter anzusteuern und somit die Fahrbatterie mit dem Ladegerät zu verbinden.

Es versorgt in diesem Fall nur den Spannungswandler (114 V / 12 V), bis die Fahrbatterie durch das Kühlsystem soweit abgekühlt und die Temperatur für den Ladevorgang ausreichend gering ist.

Danach hebt das Ladegerät das Verbot auf und das Steuergerät steuert die elektromagnetischen Schalter an. Die Fahrbatterie ist somit mit dem Ladegerät verbunden und der Ladevorgang kann beginnen.

Dasselbe gilt, wenn zu Beginn des Ladevorgangs die 12 V Batterie entladen ist. Auch in diesem Fall wird zunächst die 12 V Batterie geladen, die Temperatur der Fahrbatterie geprüft und dann erst die elektromagnetischen Schalter vom Steuergerät geschlossen.

Diese Strategie ist erforderlich, da die Fahrbatterie über einen Kühlmittelkreis gekühlt wird (über 12 V Batterie und 12 V Umwälzpumpe).

Das Ladegerät ist in der Lage, verschiedene Ladeprofile zu steuern. Folgende Ladeprofile sind verfügbar:

- Normale Ladung
- Ausgleichsladung
- Werksladung
- Vorladung
- Wartungsladung
-

Das Ladegerät wählt das erforderliche Ladeprofil selbst. Die hierfür erforderliche Informationen erhält es vom Steuergerät (UCL).

Im Folgenden sollen diese Ladeprofile im Einzelnen erläutert werden.

Dazu sollen zunächst folgende Begriffe und Funktionen erklärt werden:

Ladephasen: Jedes Ladeprofil setzt sich immer aus zwei bzw. drei Ladephasen zusammen:

- ➔ Phase 1 = Ladephase
- ➔ Phase 2 = Überladephase
- ➔ Phase 3 = Intervallladung (nur bei Wartungsladung)

Ladespannung: Die Ladespannung, d.h. die Spannung, mit der die Batterien geladen werden, ist abhängig von der Temperatur.

Hinweis: Zur Zeit ist ein externes Schnellladegerät in der Entwicklung (Ladezeit ca. 1 Stunde).

Fahrbatterie

Freigabe der Ladung / Temperaturabhängigkeit

In den Batteriebehältern sind temperaturabhängige Schalter integriert.

Es existieren 35 °C und 57 °C Schalter.

Nachfolgende Grafik zeigt, welche Auswirkung die Temperatur der Fahrbatterie auf den Ladevorgang hat:



Temperatur < 35°C ➔ Ladevorgang freigegeben

Temperatur 35 °C 57 °C ➔ Ladevorgang nicht freigegeben, elektromagnetische Schalter schließen nicht, zunächst Kühlen der Batterie, bis Temperatur < 35 °C.

Temperatur > 57 °C ➔ Ladegerät schaltet ab. Während des Ladevorgangs kann die Temperatur bis 57 °C ansteigen, ohne daß die Ladung unterbrochen wird.

Fahratterie

Normale Ladung (normales Ladeprofil)

1. Ladephase

Das Ladegerät leitet die Ladephase 1 ein. Während des Ladevorgangs (Ladestrom 16 A) wird dem Steuergerät über das Amperemeßgerät ständig mitgeteilt, wieviel Ah der Fahratterie zugeführt werden. Gleichzeitig wird aber auch die Spannung der Fahratterie ansteigen. Die Ladephase 1 kann zwischen 0 und 3,5 Stunden dauern.

2. Ladephase:

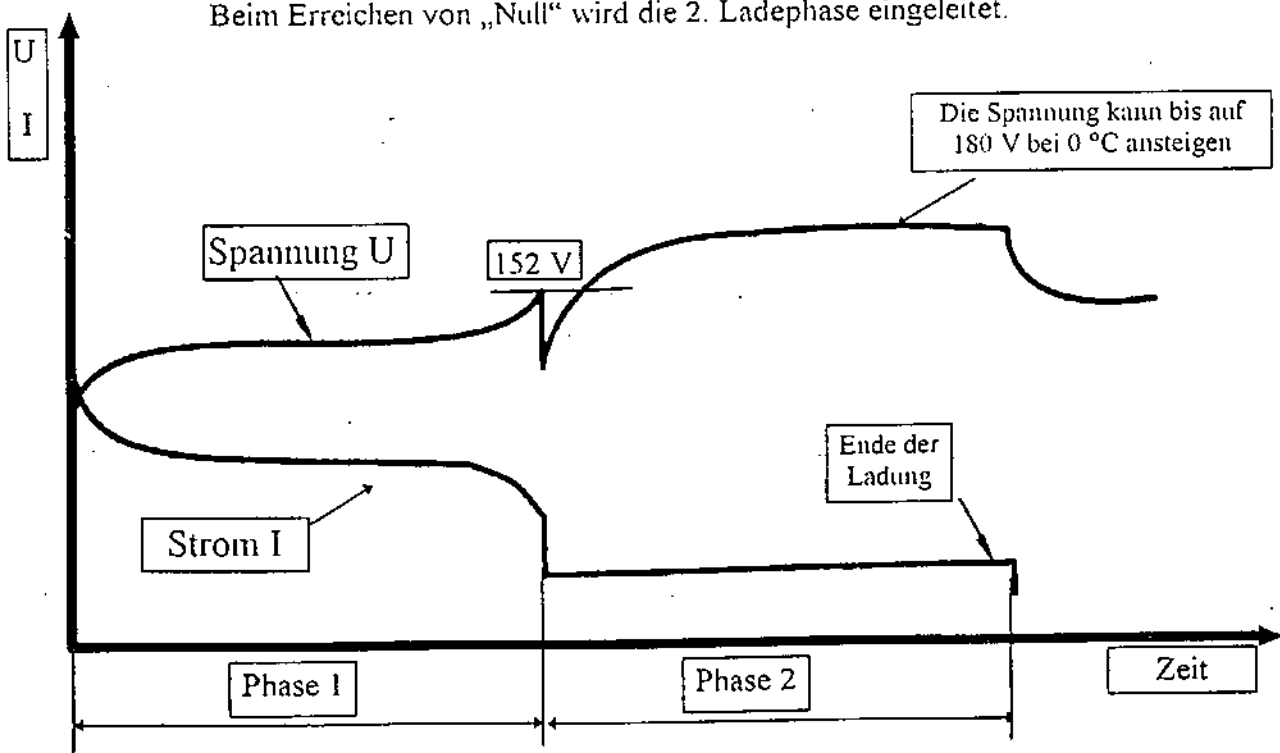
Die zweite Ladephase wird entweder in Abhängigkeit der Spannung oder bei erreichter max. Kapazität eingeleitet.

1. Möglichkeit: (abhängig von der Spannung und Temp. kleiner oder gleich 35°C)

Die Spannung erreicht einen gewissen Wert. Dieser Wert kann je nach Temperatur unterschiedlich sein. D.h. die Spannung der Fahratterie am Ende der 1. Ladephase kann unterschiedlich sein. Danach erfolgt die 2. Ladephase.

2. Möglichkeit: (abhängig von der Kapazität und Temp. größer oder gleich 35°C)

Das Steuergerät berechnet immer die entnommenen Amperestunden. Zu Beginn der Ladung existiert eine Zahl, die angibt, wieviele Ah der Fahratterie entnommen wurden. Während des Ladevorgangs wird mit Hilfe des Amperemeßgerätes ständig die zugeführten Ah ermittelt. Dies hat zur Folge, daß die Zahl „Entnommene Amperestunden“ zu einem bestimmten Zeitpunkt Null wird. Beim Erreichen von „Null“ wird die 2. Ladephase eingeleitet.

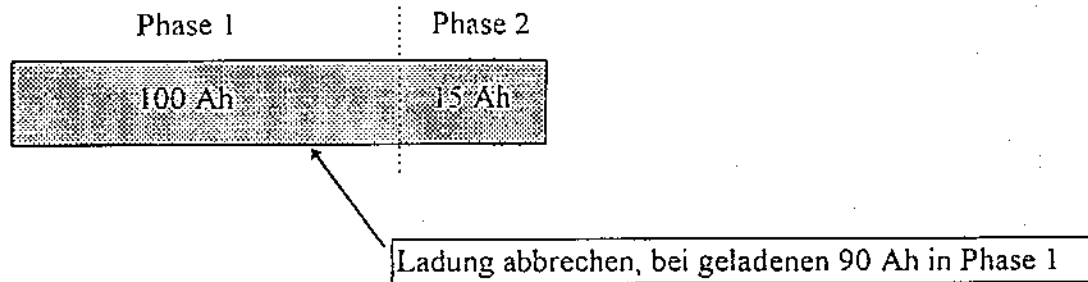


Die Dauer der Ladephase 2 beträgt 0 bis 2 Stunden. Der Ladestrom beträgt 5 A.

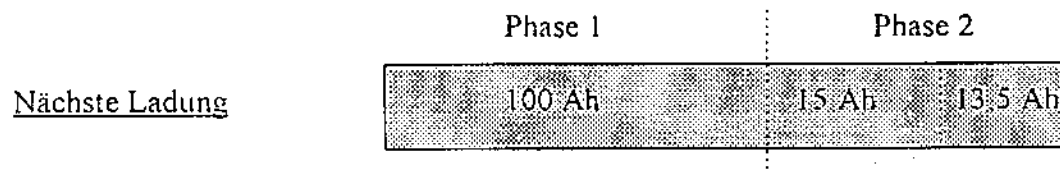
Fahrbatterie

Abbrechen des Ladevorgangs in Phase 1:

Die, während der 2. Phase normalerweise zugeführten Ah, betragen immer 15% der Ah der Phase 1

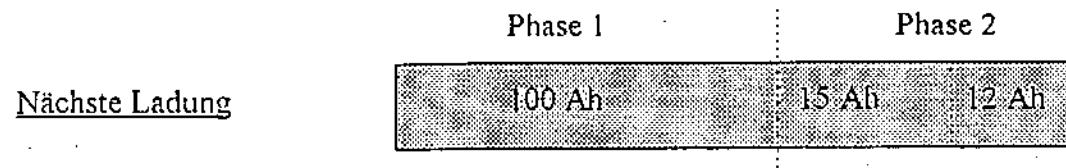
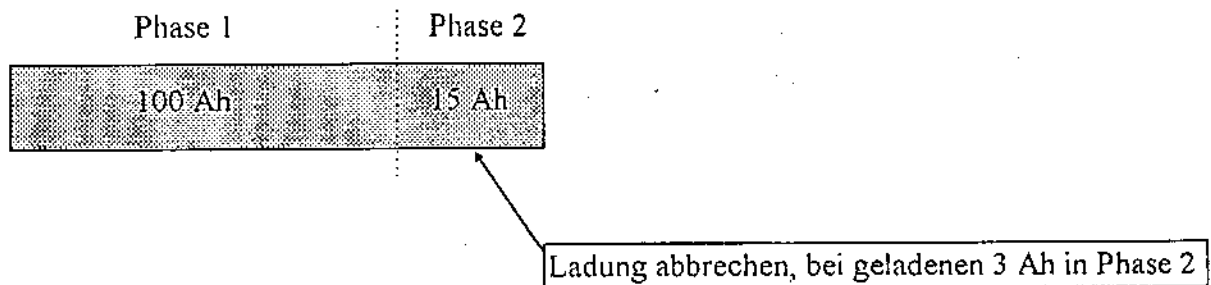


Wird in der Phase 1 die Ladung unterbrochen, so wird bei der nächsten Ladung 15% der in dieser Phase bereits geladenen Ah zusätzlich geladen.



Abbrechen des Ladevorgangs in der Phase 2:

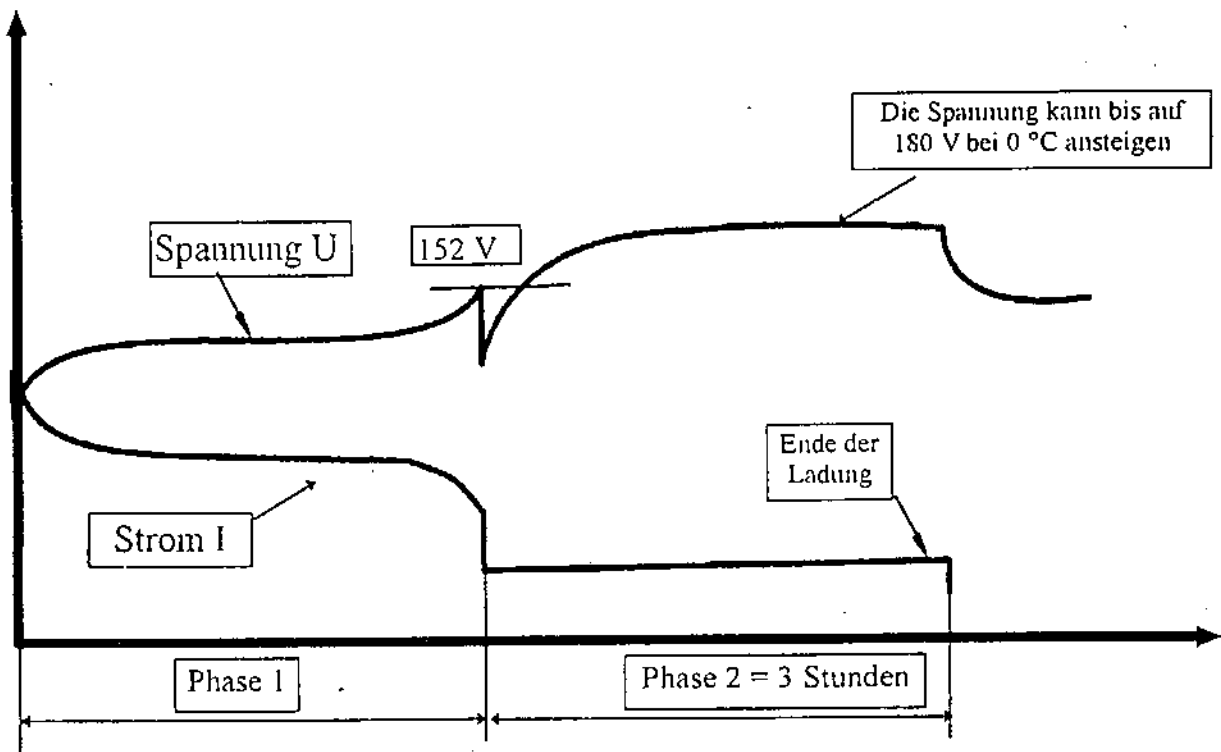
Die fehlenden Ah werden bei der nächsten Ladung zusätzlich geladen.



Fahrbatterie

Ausgleichsladung

Die Ausgleichsladung ist im Prinzip identisch, wie die normale Ladung. Der Unterschied besteht lediglich darin, daß die Überladephase mit einer Dauer von 3 Stunden festgelegt ist. Eine Ausgleichsladung wird vom Steuergerät nach jeweils 20 normalen Ladezyklen d.h. nach 2000 entnommenen Ah, angefordert und dann vom Ladegerät selbständig durchgeführt.



Diagnose: # 15 (Karte 41) zeigt den Strom während der Ladung an.

Fahrbatterie

Werksladung

Eine Werksladung ist erforderlich, wenn:

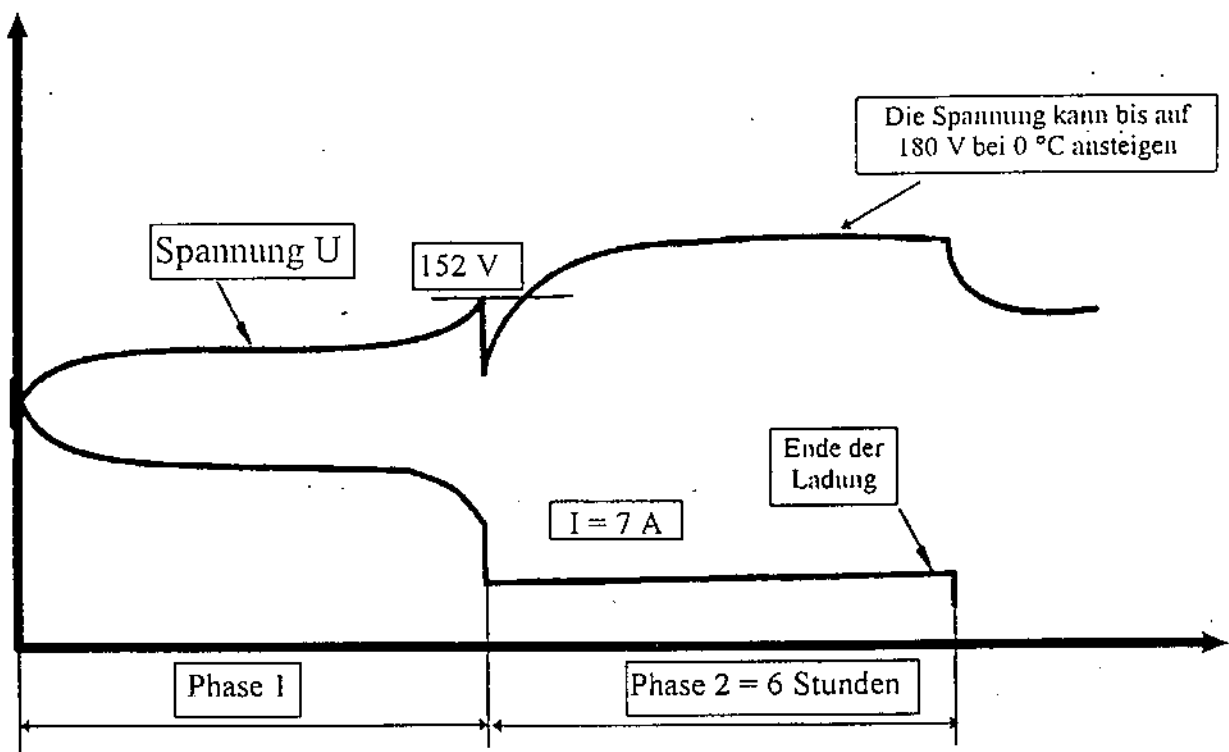
- eines der Batteriepakete erneuert wurde
- das Steuergerät erneuert wurde
- und wenn der „Ah-Zähler“ im Steuergerät manuell auf Null gesetzt werden muß.

1. Ladephase:

Sie ist identisch mit einer Phase 1 bei einer normalen Ladung. Allerdings ist sie auf max. 6,5 Stunden begrenzt und die Temperatur der Fahrbatterie darf 35 °C nicht überschreiten. Wenn eine bestimmte Batteriespannung erreicht ist, wird der „Ah-Zähler“ im Steuergerät auf Null gesetzt und die 2. Ladephase wird eingeleitet.

2. Ladephase:

Die Ladephase 2 findet bei einem konstanten Strom von 7 A statt und dauert 6 Stunden fix. Wenn die Temperatur der Fahrbatterie 50 °C überschreitet, schaltet das Ladegerät ab.



Einleiten der Werksladung:

- Fahrzeug an das Stromnetz anschließen (Ladung beginnt)
- Prüfkoffer XR 25 anschließen; Karte 40
- G 49* Starten der Werksladung. Das Steuergerät erhält so die Anfrage über den Prüfkoffer und fordert vom Ladegerät eine Werksladung an.

Fahrbatterie

Vorladung

Wenn das Fahrzeug längere Zeit nicht benutzt wurde, kann die Batteriespannung unter 114 V abfallen. Wenn dies der Fall ist, führt das Ladegerät, in Verbindung mit dem Steuergerät, zunächst eine Vorladung durch. (Steuergerät fordert an)

Hierzu wird die Batterie, für die Dauer von 10 Minuten mit konst. 10 A, geladen. Danach wird automatisch eine normale Ladung durchgeführt.

Sollte die Spannung der Batterie nach der Vorladung < 114 Volt sein, schaltet das Ladegerät ab.

Wartungsladung und Nachfüllen des Elektrolyten

Während der 2. Ladephase (Überladephase) entsteht, aufgrund chemischer Reaktionen Wasserstoff und Sauerstoff.

Die beim Renault Clio verwendete Batterietechnologie, des Herstellers SAFT, kondensiert innerhalb der Zellen etwa die Hälfte des in der 2. Ladephase gebildeten Gases zu Wasser.

Dies hat aber trotzdem zur Folge, daß der Flüssigkeitsstand des Elektrolyten stetig sinkt. Das Nachfüllen wird nach ca. 80-100 Ladevorgängen (Batterien vollständig entladen) erforderlich sein. Die Lebensdauer der Batterien beträgt zur Zeit ca. 1500 Ladezyklen oder 100000 entnommenen Ah. Dies entspricht einer Fahrleistung von ca. 100000 km bzw. 10 Benutzerjahren.

Das Steuergerät überwacht ständig:

- die Temperatur der Batterien,
- das Niveau des Elektrolyten (mit Hilfe der Überladezeiten),
- die Isolierung
- und die Batterieparameter

Wenn das Steuergerät feststellt, daß der Flüssigkeitsstand zu gering wird, informiert es den Fahrer über eine Displaymeldung und durch Aufleuchten einer Kontrollampe in der Instrumententafel. Das Nachfüllen mit destilliertem Wasser erfolgt dann mit Hilfe des Nachfüllgerätes „Hyrebat“ oder „Autofill“ und kann nur in der Werkstatt von ausgebildetem Personal durchgeführt werden.

Hierzu sind im Fahrzeug jeweils 6 Monoblocks über Schlauchleitungen verbunden, die jeweils einen Nachfüllkreis bilden. Für das hintere Batteriepaket existieren die Kreise C2 und C3, für das vordere Batteriepaket der Kreis C1.

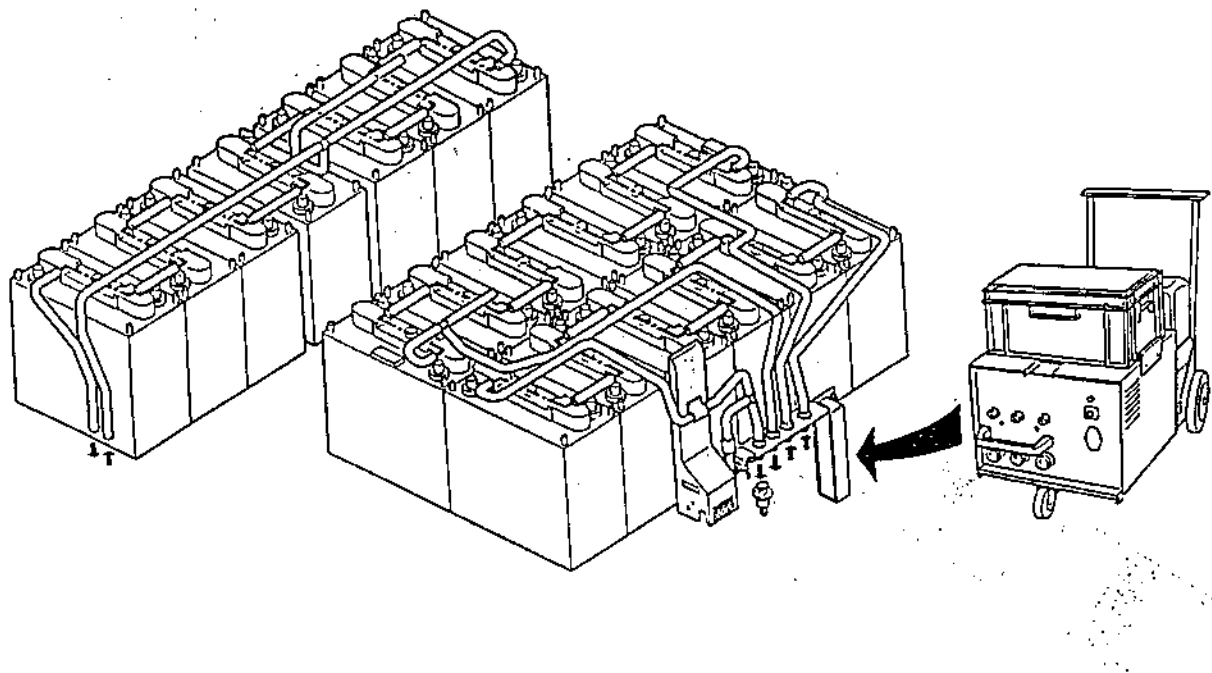
Jeder Nachfüllkreis ist ausgerüstet mit:

- einem Einlaßanschlußstecker Typ „WALTER“ (für Anschluß Nachfüllgerät)
- einem Auslaßanschlußstecker Typ „WALTER“ (für Anschluß Nachfüllgerät)
- die Auslaßstecker sind mit Ventilen versehen, die das sich bildende Gas an die Atmosphäre belüften.

Immer dann, wenn das Steuergerät erkennt, daß das Elektrolytniveau zu gering ist, ist eine Wartungsladung erforderlich.

Fahrbatterie

Darstellung des Wassernachfüllgerätes „Hyrebat“



Darstellung des Wassernachfüllgerätes „Autofill“

Fahrbatterie

Wartungsladung

Die Wartungsladung besteht aus drei Ladephasen.

Ladephase 1:

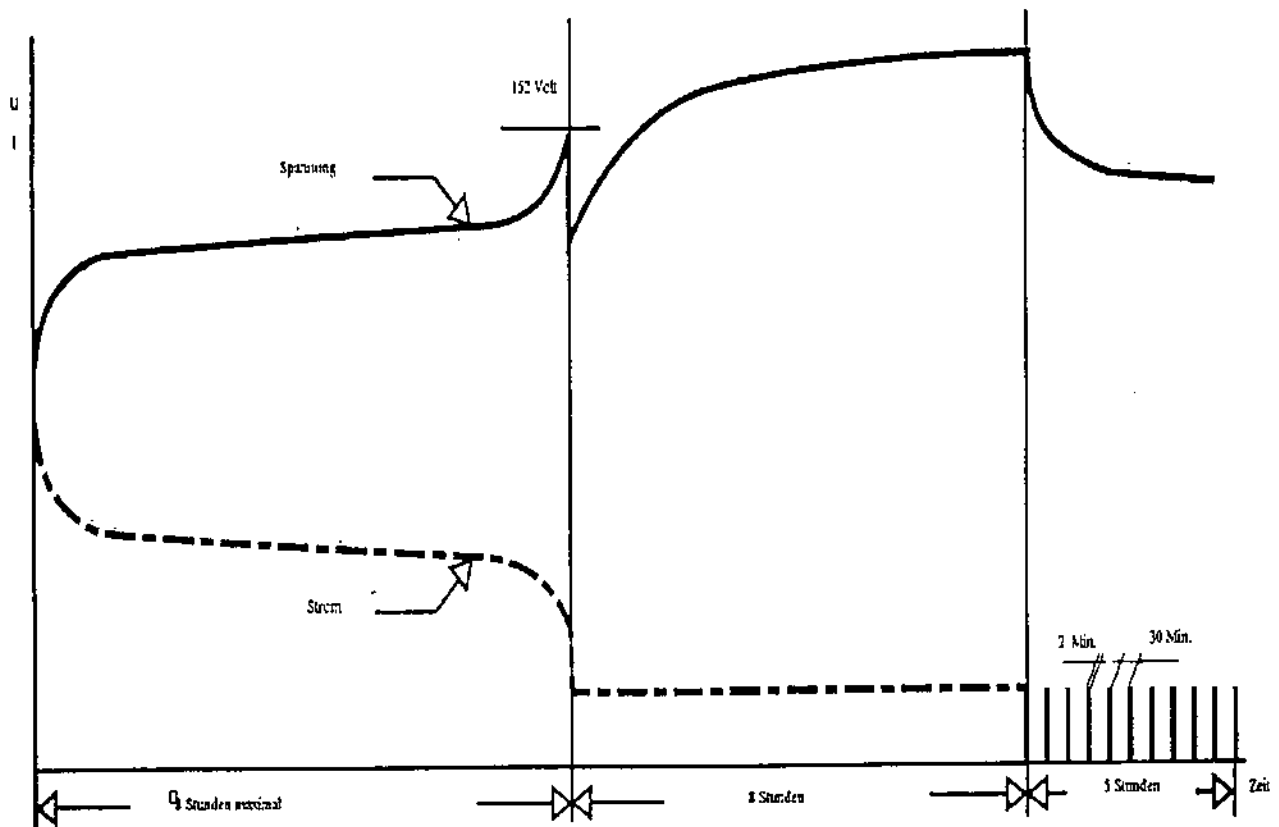
Identisch mit der Phase 1 einer normalen Ladung (8 Stunden maximal)

Ladephase 2:

Ladung mit konstantem Strom (5A) über 8 Stunden

Ladephase 3:

Intervallladung über 5 Stunden mit 5 Ampere



Eine Wartungsladung wird entweder automatisch durchgeführt, wenn das Steuergerät feststellt, daß das Nachfüllgerät „Hyrebat“ am Diagnosesteckeranschluß angeschlossen ist. Sie kann aber auch manuell, mit Hilfe des Prüfkoffers XR25 (Karte 41; G 48*), angefordert werden. Dies ist erforderlich, wenn das Nachfüllgerät „Autofill“ verwendet wird.

Fahrbatterie

Automatisches Nachfüllen von entmineralisiertem Wasser mit der Station „Hyrebat“

1. Ladekabel anschließen. Das Ladegerät beginnt automatisch mit einer normalen Ladung.
2. Den Anschluß des Nachfüllgerätes „Hyrebat“ am Diagnosesteckeranschluß des Fahrzeugs anschließen. Dies muß während, oder zu Beginn der 1. Ladephase, erfolgen. Das Steuergerät erkennt jetzt, daß Wasser nachgefüllt werden soll und wandelt die „normale Ladung“ in eine „Wartungsladung“ um (Unterschied: Phase 2 fest mit 5 Stunden).
3. Die Schlauchverbindungen der Nachfüllstation mit den Anschlüssen am Fahrzeug verbinden (6 Anschlüsse). Die Schläuche können bis kurz vor Ende der Ladephase 1 angeschlossen werden.
4. Nach Abschluß der Ladephase 2, wird nach einer Verzögerungszeit von 15 Minuten automatisch vom Gerät Wasser nachgefüllt. Der Nachfüllvorgang dauert ca. 30 Minuten. Anschließend wird der „Niveauezähler“ im Steuergerät ebenfalls automatisch zurückgesetzt.

Wichtige Hinweise!!!:

- Nach Beendigung einer Ladung wird Elektrolyt in den Platten der Batteriezellen gebunden. Diese Menge wird bei einer Entladung der Batterie wieder freigesetzt. Aus diesem Grund ist es unbedingt erforderlich 15 Minuten, nachdem die Wartungsladung beendet wurde, Wasser nachzufüllen. Würde z.B. erst 30 Minuten nach Ende der Ladung Wasser nachgefüllt, so würden beim Betrieb des Fahrzeuges (Entladen) die Zellen überlaufen!
- Für das Nachfüllen müssen mind. 10 Liter entmineralisiertes Wasser zur Verfügung stehen.

Manuelles Nachfüllen von entmineralisiertem Wasser mit der Station „Autofill“

1. Ladekabel anschließen; „normale Ladung“ beginnt.
2. Prüfkoffer XR 25 anschließen (Karte 40) und mit G 48* eine Wartungsladung einleiten.
3. Nachfüllgerät „Autofill“ anschließen und alle drei Kreise befüllen.
4. Zähler auf Null stellen.

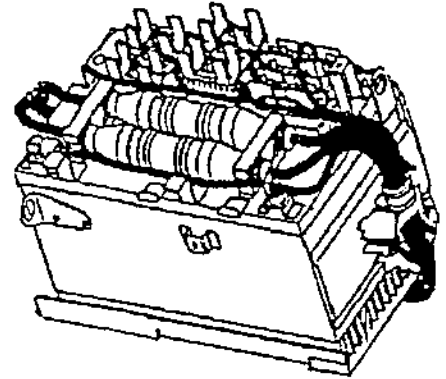
Kontroller und Steuerorgane

Kontroller

Der Kontroller hat die Aufgabe, die Stromversorgung des Fahrmotors zu regeln. Hierzu kommuniziert er mit dem Steuergerät

Technische Daten

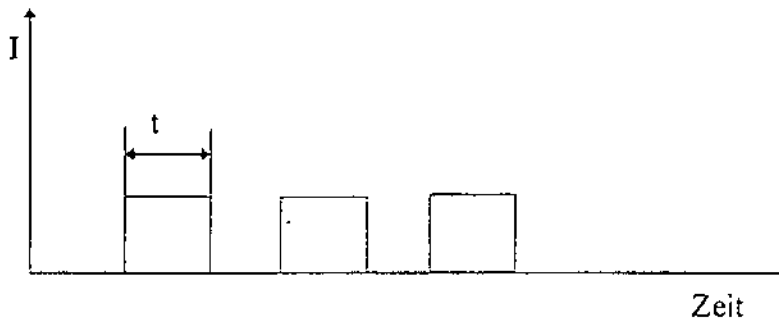
Hersteller:	ABB (Asea Brown Boveri)
Typ:	BA 20
Funktionsspannung:	60 / 120 Volt
Max. Stromstärke:	275 A für 5 Minuten oder 180 A Dauerbetrieb
Max. Erregerstrom:	10 A
Temperaturarbeitsbereich:	- 25 °C 60 °C
Gewicht:	15 Kg
Kühlung:	gebläsegekühlt



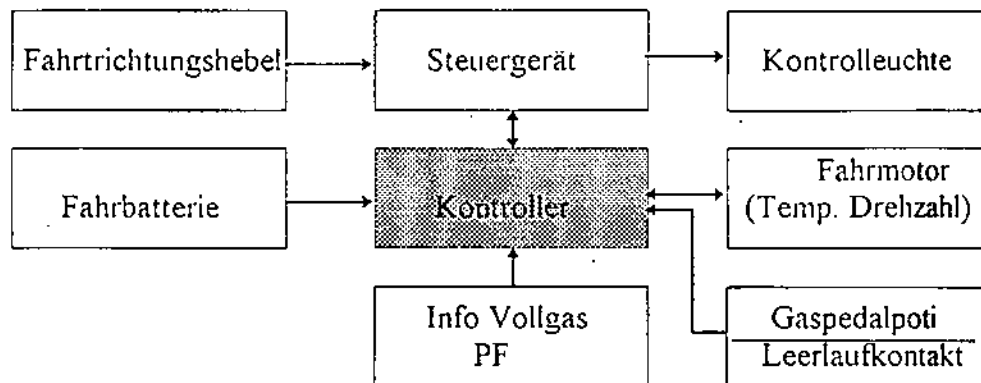
Funktionsprinzip

Der Kontroller regelt den Erregerstrom bzw. die Erregerstromfrequenz des Fahrmotors. Die Erregerwicklung des Fahrmotors wird durch eine getaktete Erregerspannung erregt. Erhöht man die Frequenz, so hat dies eine Leistungserhöhung zur Folge.

D.h. die Ansteuerzeit (t) der Erregerwicklung wird größer, wenn das Steuergerät mehr Leistung anfordert.

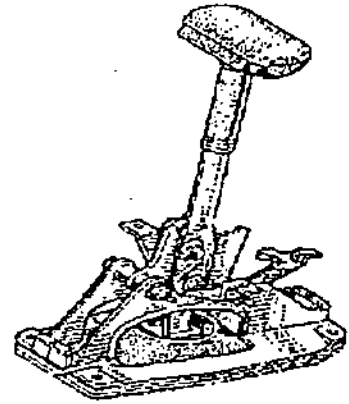


Schematische Darstellung des Funktionsprinzips der Leistungsregelung



Fahrtrichtungswahlhebel

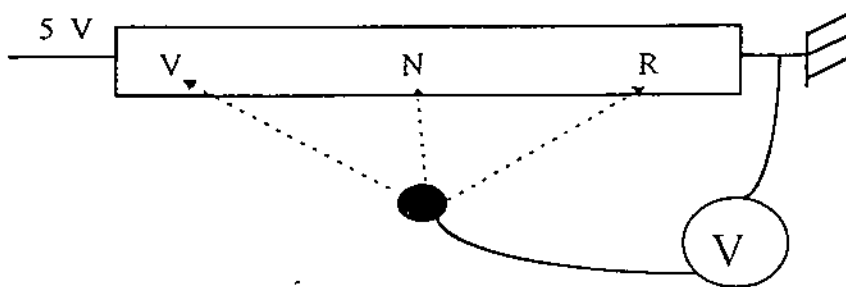
Der Fahrer betätigt durch die Wahl Vor- Rückwärts bzw. Neutral ein Potentiometer, ähnlich wie bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe. Das Steuergerät lernt die Positionen der Stellungen „Vorwärts“ und „Rückwärts“ selbständig. Bei jedem Einschalten der Zündung werden diese Werte vom Steuergerät überprüft. Bei eingelegter Fahrstufe ist keine „Starten“ des Fahrzeugs möglich



Potentiometerspannungen

Das Steuergerät liefert eine Spannung von 5 V, je nach Potentiometerstellung beträgt die Abgriffspannung:

Vorwärtsfahrt (V):	ca. 4,1 Volt
Neutral (N):	ca. 3,4 Volt
Rückwärtsfahrt (R):	ca. 2,6 Volt

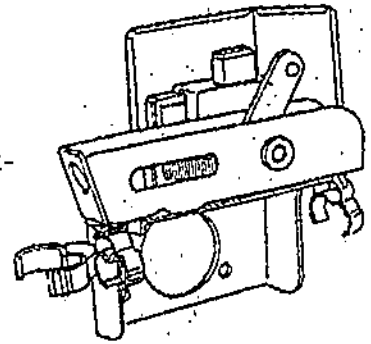


Notlaufprogramm:

Bei Ausfall des Potentiometers kann mit Hilfe der Bedienknöpfe am Display manuell die Fahrtrichtung gewählt werden.

Gaspedal Potentiometer

Das Potentiometer informiert den Kontroller über den Leistungsbedarf, der Kontroller bestimmt dadurch die Frequenz der Erregerspannung. Das Potentiometer ist im Prinzip identisch mit dem eines Fahrzeuges mit Einspritzanlage. Ein Leerlaufkontaktschalter ist im Potentiometer integriert.



Kontrolleuchten der Instrumententafel

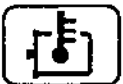


Blinkt:

- wenn beim Einschalten der Zündung Fahrhebelposition auf V oder R

Leuchtet fest:

- bei Elektronikfehler Kontroller, Geber ...



Leuchtet wenn:

- wenn Temperatur des Kontrollers oder Motors, nach Leistungsrücknahme zu hoch ist
- wenn die Temperatur der Fahrbatterie zu hoch ist

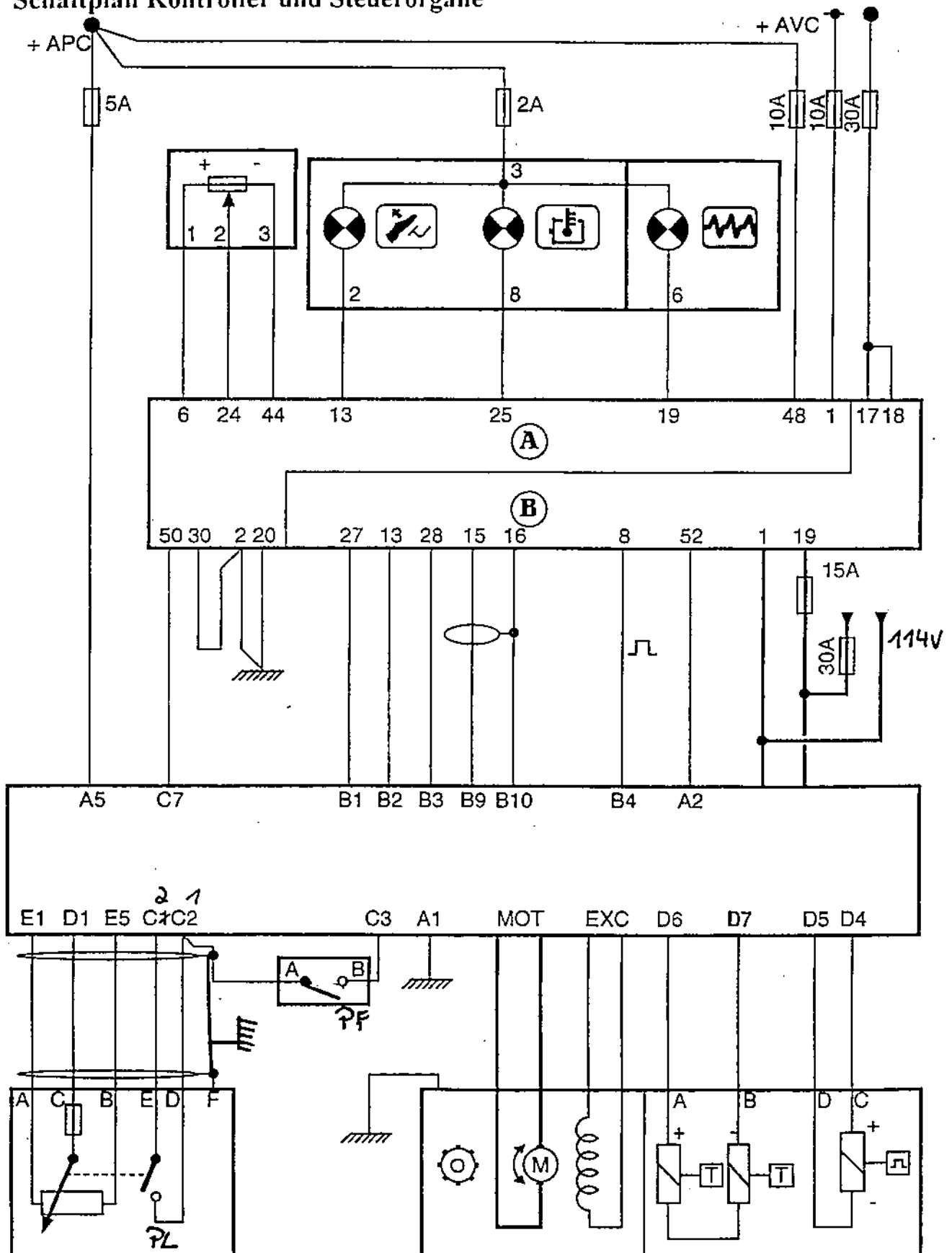


Leuchtet wenn:

- die Motordrehzahl zu hoch ist ($> 7375 \text{ min}^{-1}$ Vorwärts; $> 1875 \text{ min}^{-1}$ Rückwärts)

Kontroller und Steuerorgane

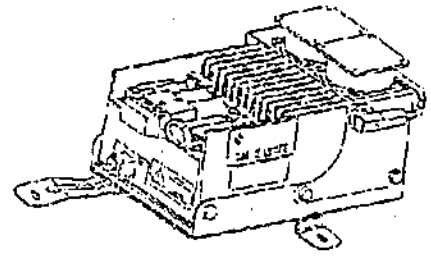
Schaltplan Kontroller und Steuerorgane



Spannungswandler

Spannungswandler

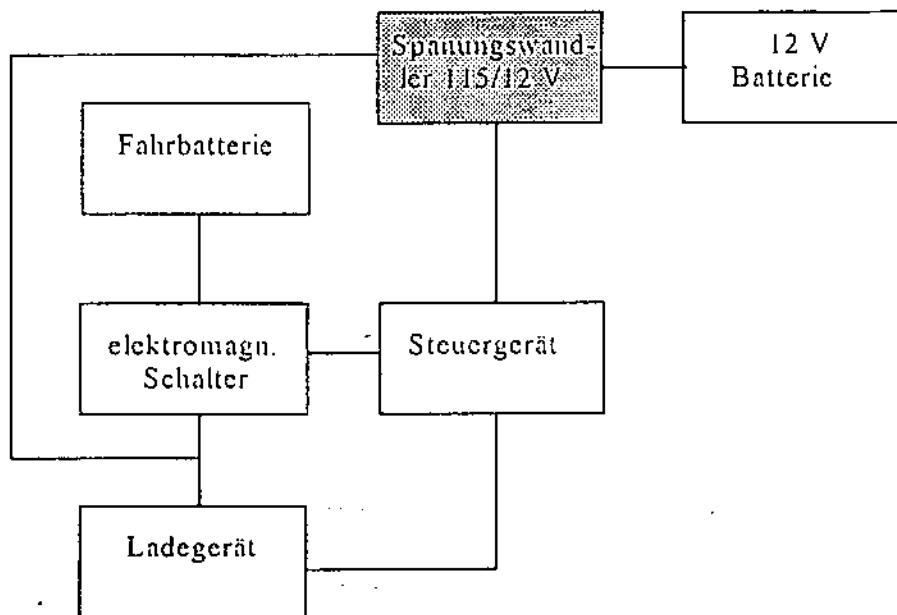
Der Spannungswandler lädt die 12 V Batterie. Diese versorgt die elektrischen Verbraucher wie: Beleuchtung, Unterdruckpumpe, Hupe, Gebläse usw. Der Spannungswandler ist vergleichbar mit dem Generator eines Fahrzeugs mit Benzinmotor.



Technische Daten

Hersteller:	Actia
Versorgungsspannung:	70/172 V
Ausgangsspannung:	14 V
Stromstärke:	55 A
Kühlung:	zwei Ventilatoren

Schematisches Funktionsprinzip

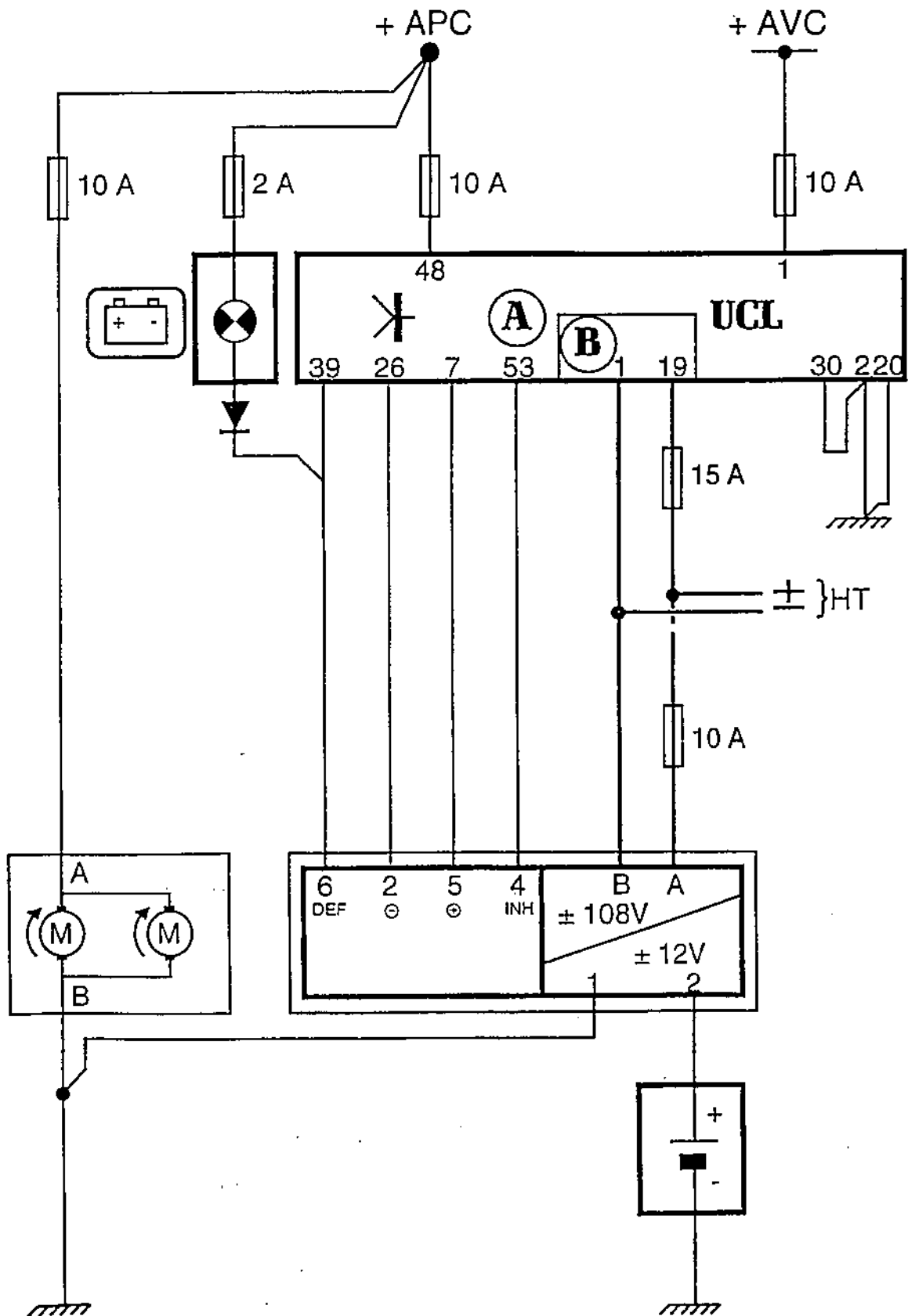


Sollte zu Beginn des Ladevorgangs die Batteriespannung der 12 Volt Batterie unter 6 Volt liegen, so kann das Ladegerät die Kommunikation mit dem Steuergerät nicht aufnehmen. In diesem Fall wird zunächst die 12 V Batterie über Ladegerät / Spannungswandler geladen, anschließend werden dann vom Steuergerät die elektromagnetischen Schalter geschlossen und das Laden der Fahratterie beginnt.

Wenn die Energie der Fahratterie sich dem Ende neigt, wird die 12 V Batterie über den Spannungswandler nur noch sequentiell geladen (Wandler lädt für 2 Minuten, wartet 4 Minuten und lädt dann wieder für 2 Minuten usw.).

Spannungswandler

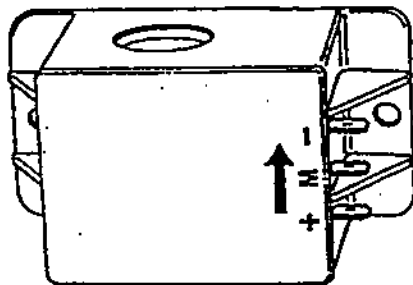
Schaltplan



Strommeßgerät

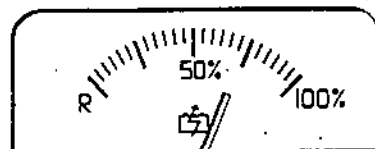
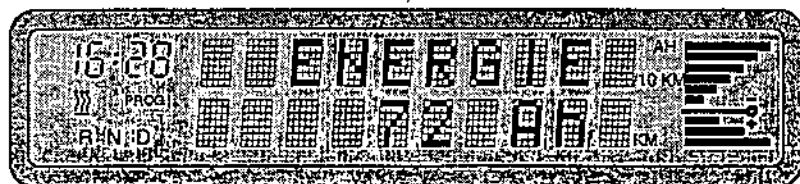
Strommeßgerät

Das Gerät liefert dem Steuergerät ständig die Information, wieviel Ah der Fahrbatterie entnommen wurden bzw. wieviel Ah die Fahrbatterie während des Ladevorgangs und bei der Rückgewinnung der Bremsenergie zugeführt worden sind.



Mit Hilfe dieser Informationen berechnet das Steuergerät die noch zur Verfügung stehende Batteriekapazität.

Auf der Analoganzeige und auf dem Display wird die noch zur Verfügung stehende Kapazität angezeigt.



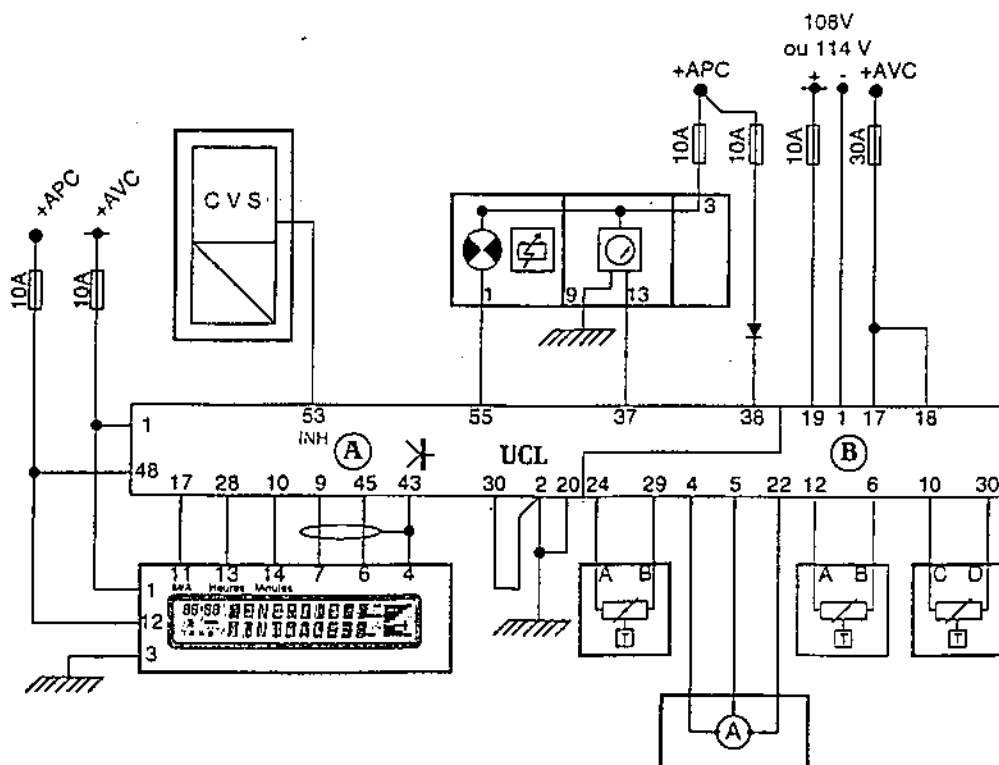
Anschlüsse

+ Klemme: Versorgung +12 bis 18 V

- Klemme: Versorgung - 12 bis 18 V

M Klemme: Messleitung

Schaltplan Spannungswandler und Strommeßgerät

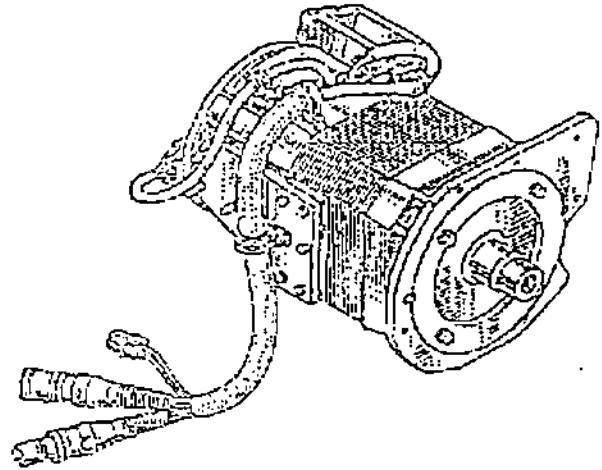


Fahrmotor

Fahrmotor

Technische Daten

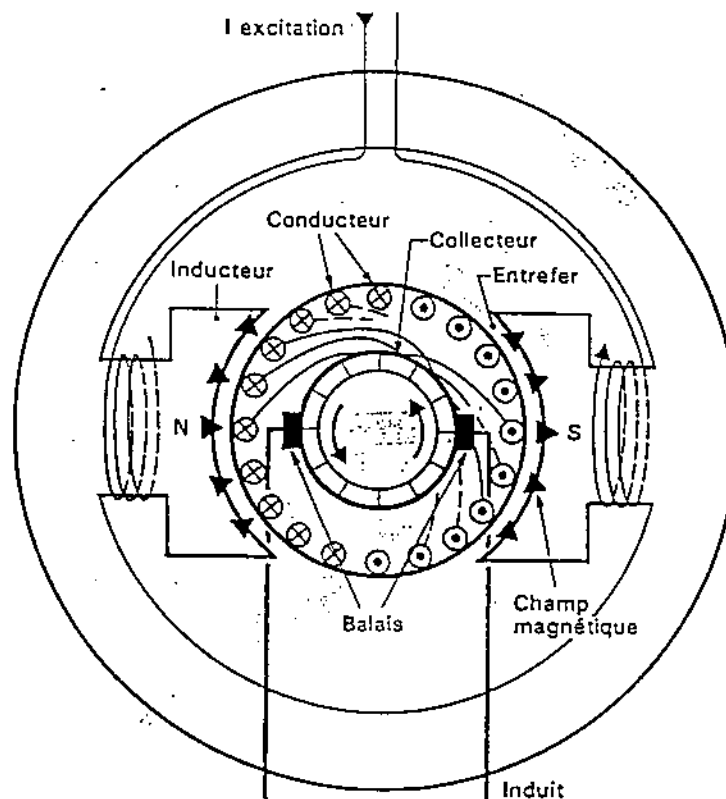
Hersteller:	ABB
Typ:	GN 21 RN
Max. Leistung:	24 kW (für 5 Minuten)
Dauerleistung:	16,3 kW
Max. Drehmoment:	125 Nm bei 0 min ⁻¹
Erregerstrom:	10 A
Max. Drehzahl:	7000 min ⁻¹
Gewicht:	75 Kg
Kühlung:	90 W Ventilator mit 500 m ³ /h Luftumwälzung
Wartung:	Kontrolle der Schleifkohlen alle 9000 km.



Funktionsprinzip

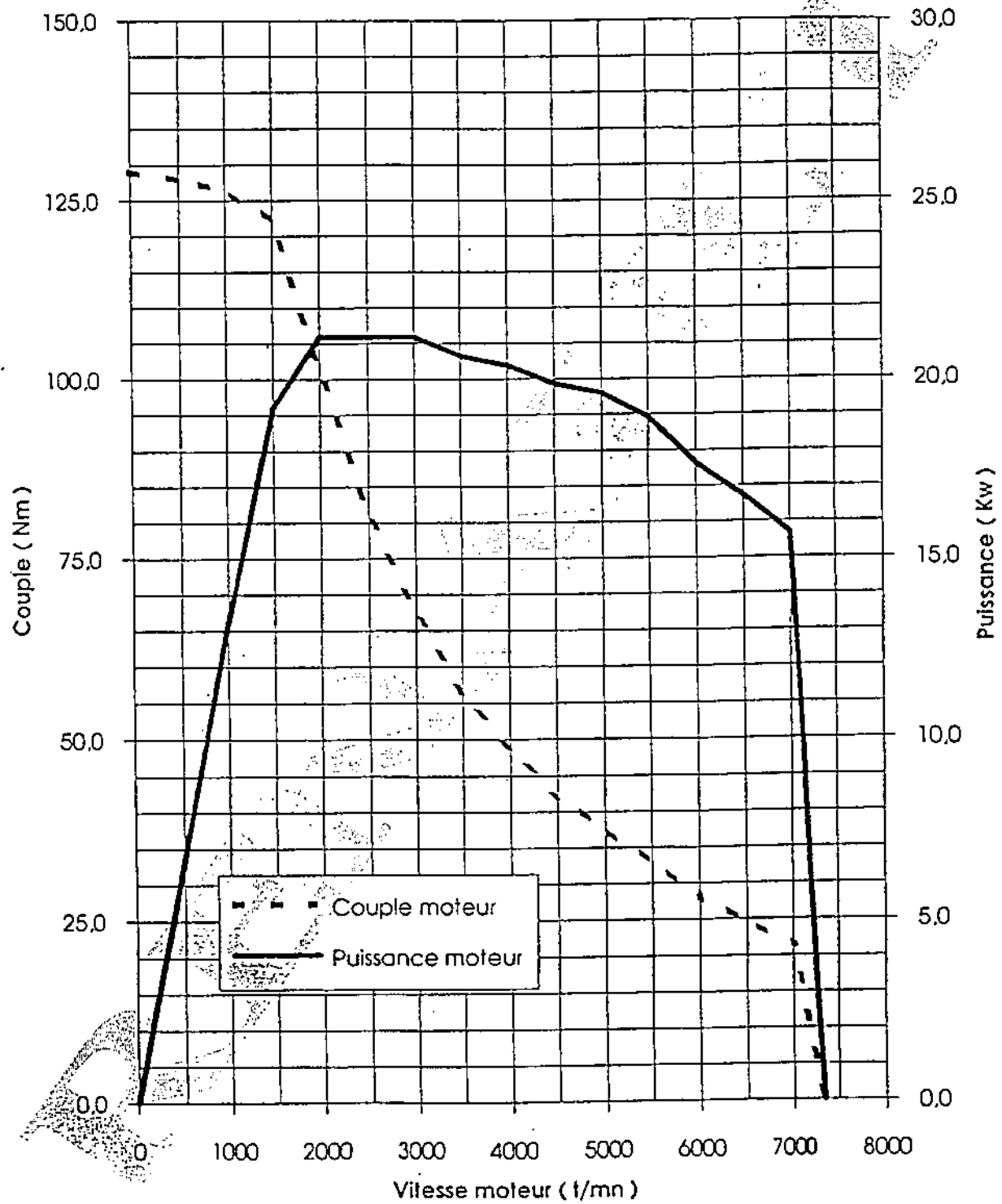
Die Leistungsregelung erfolgt durch Frequenzregelung des Erregerstroms. Höhere Erregerstromfrequenz bedeutet höhere Leistung.

Im Motorgehäuse ist ein Drehzahlgeber integriert, der dem Steuergerät die Motordrehzahl übermittelt.



Fahrmotor

Drehmoment und Leistungsverlauf



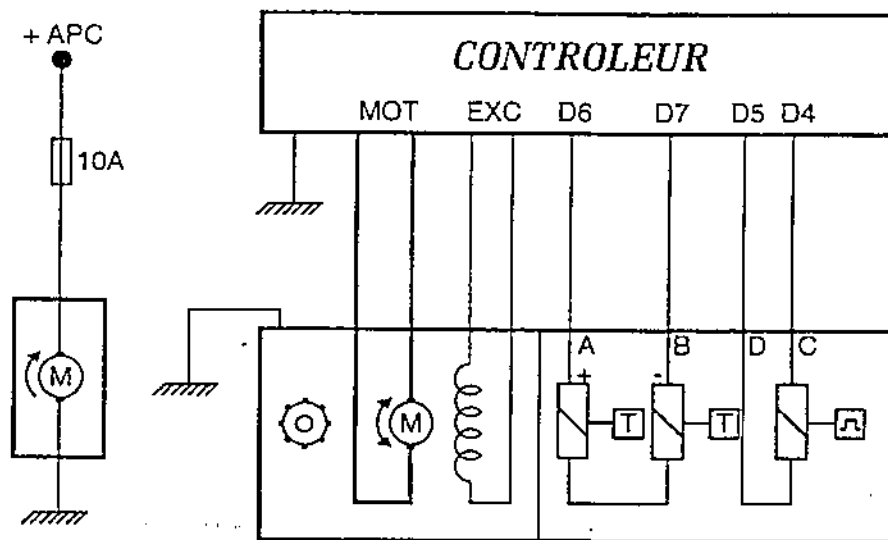
Vitesse moteur = Motordrehzahl
 Puissance = Leistung
 Couple = Drehmoment

Fahrmotor

Kühlung des Fahrmotors

Der Fahrmotor und der Controller werden durch ein Gebläse (APC versorgt) gekühlt. Die Temperatur wird über zwei in Reihe geschaltete Temperatursonden überwacht. Übersteigt die Temperatur einen bestimmten Wert, so reduziert das Steuergerät die Leistung des Motors und eine Kontrollleuchte in der Instrumententafel blinkt. Die beiden Temperaturfühler sind nicht demontierbar.

Schalplan Gebläse / Temperatursonden



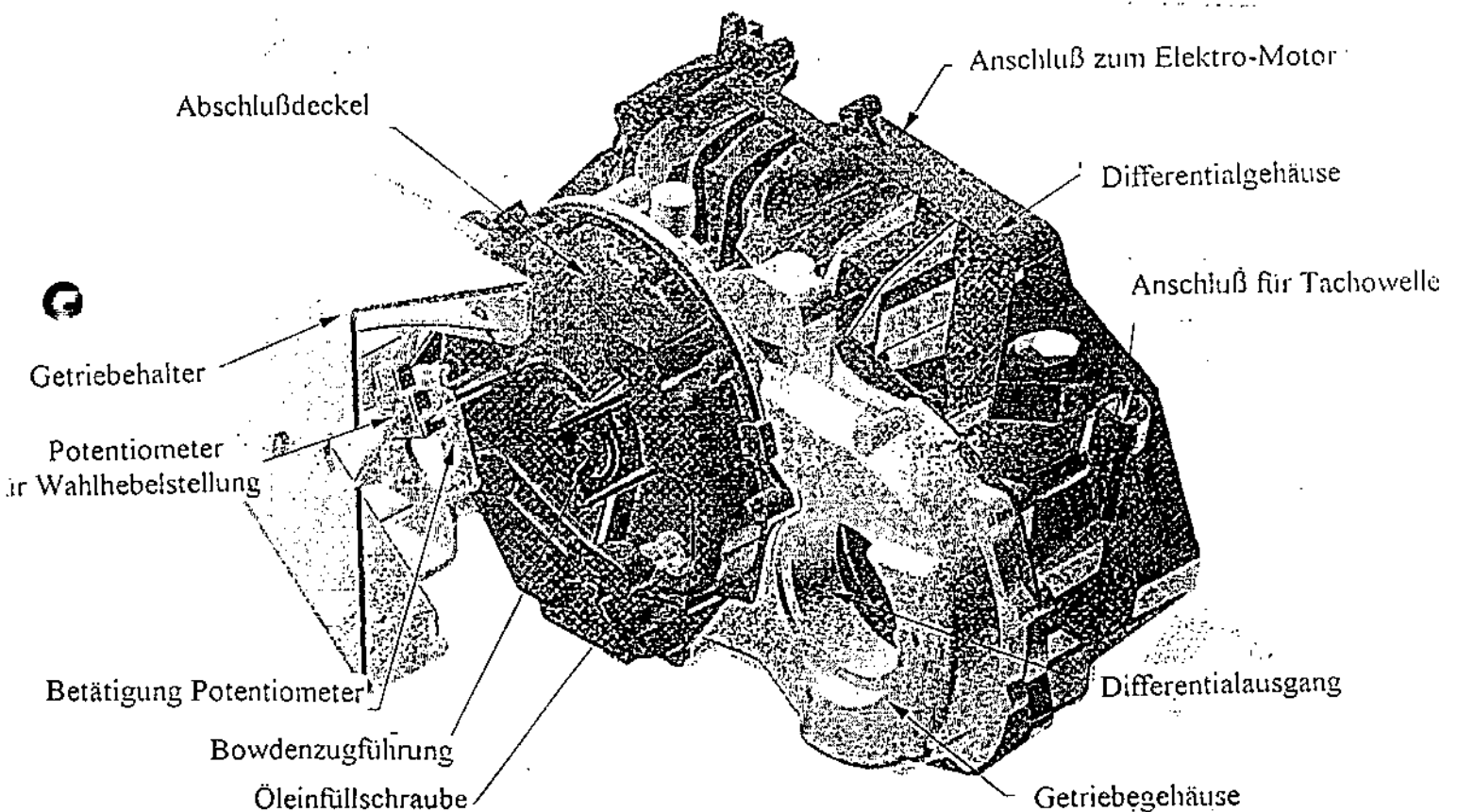
Getriebe

Getriebe

Das Getriebe besitzt eine feste Untersetzung. Es wird vom Elektromotor über einen Torsionsdämpfer (Drehschwingungsdämpfer) angetrieben. Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt des Fahrzeuges wird durch Umkehr der Drehrichtung des Elektromotors erreicht.

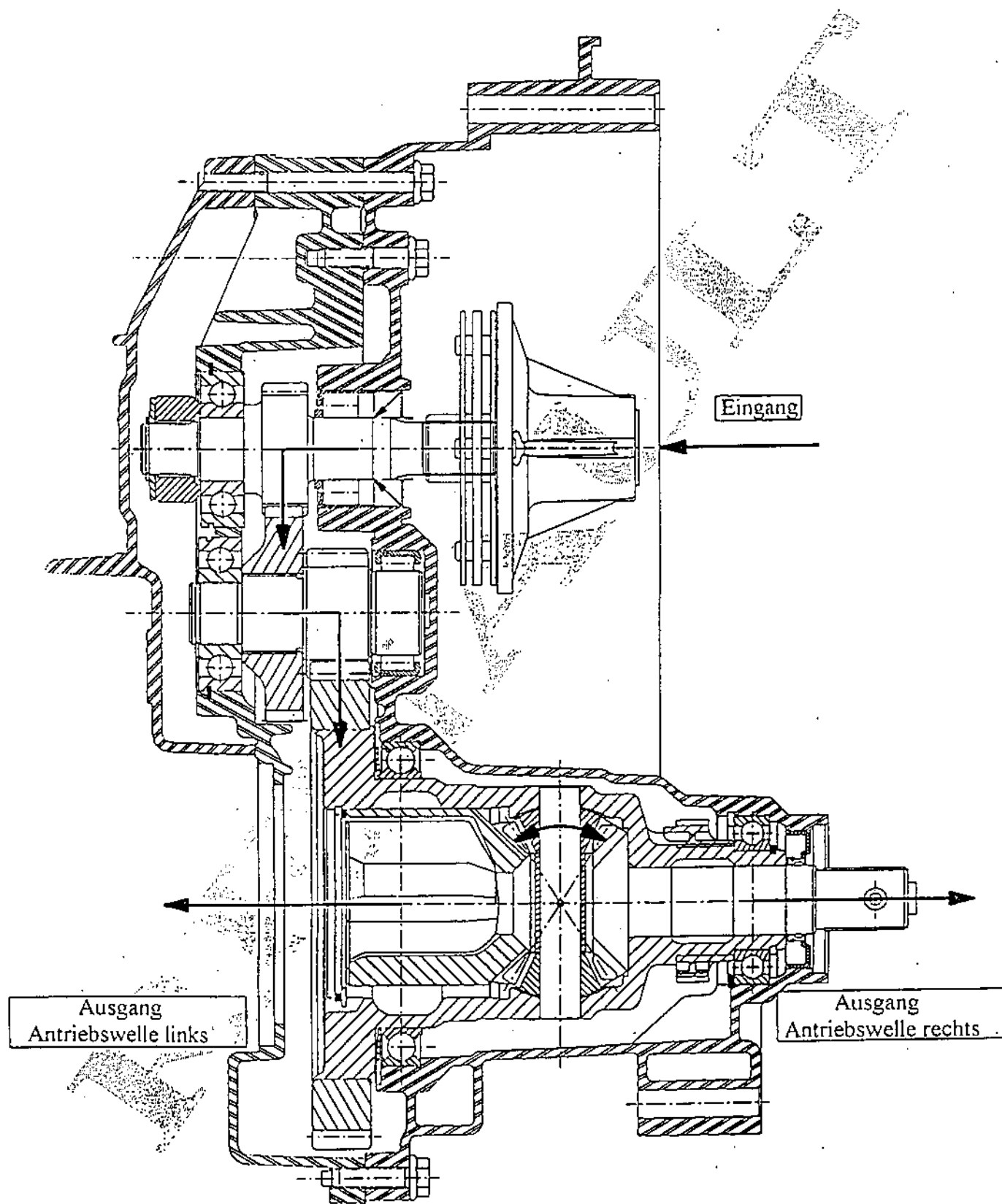
Technische Daten des Getriebes

Typ	JB 9 007
Anzahl der Gänge	eine feste Untersetzung
Achsantrieb	analog normalem Schaltgetriebe
Untersetzung	8,02 : 1
Kupplung	Kraftübertragung ohne Kupplung, aber mit Drehschwingungsdämpfer (VALEO)
Gewicht incl. Ölmenge	21 kg
Ölfüllmenge	2 Liter
Öl (gleiches Öl wie bei Automatikgetriebe)	Renault Matic D2 oder ATF 220 E
Differential	identisch wie bei Fzg. mit Benzinmotoren



Getriebe

Drehmomentverlauf

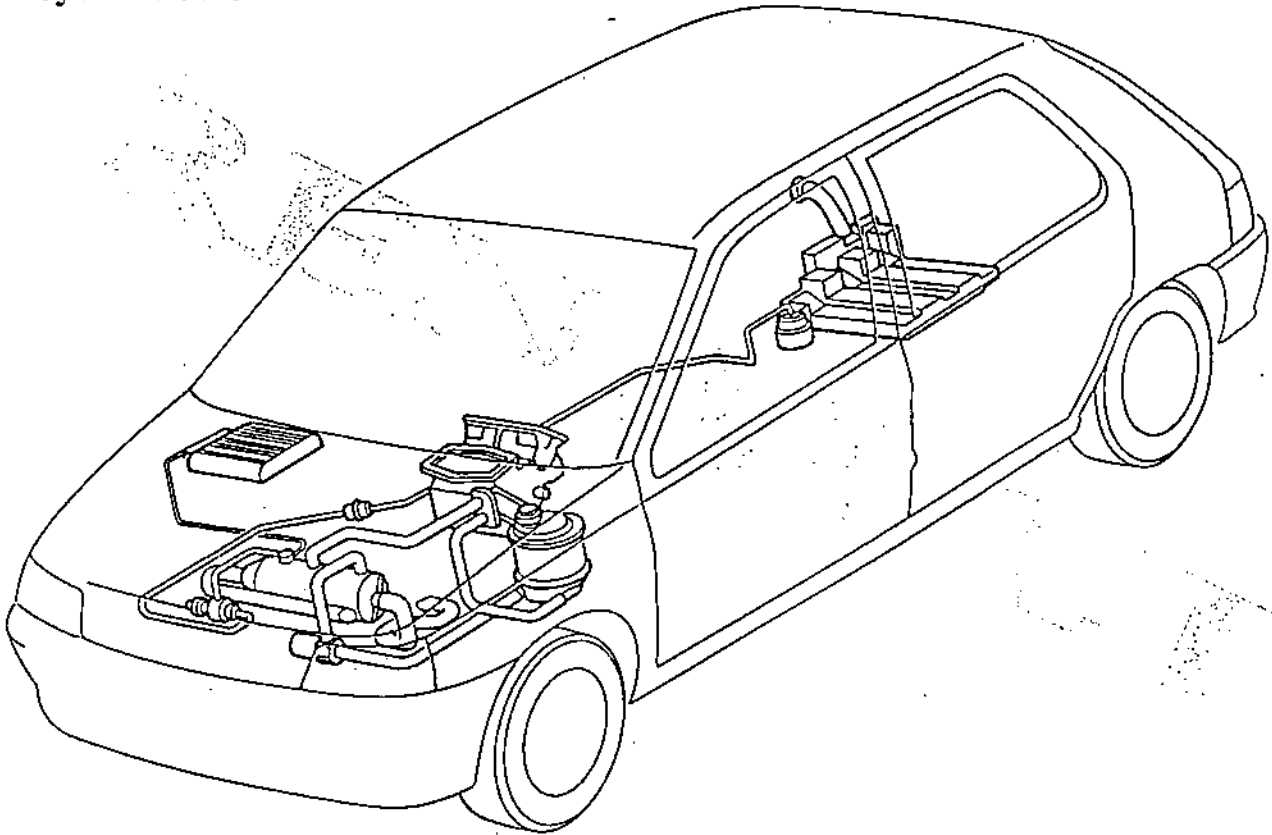


Heizung

Allgemeines:

Der Renault Clio ist mit einer benzinbetriebenen Heizung des Herstellers VOLVO ausgestattet. Die Heizung ist über das Display programmierbar und daher mit einer Standheizung vergleichbar. Diese Form der Heizung wurde gewählt, um die notwendige Energie nicht der Fahrbatterie entnehmen zu müssen.

Systemübersicht



Das System besteht aus folgenden Komponenten:

- Einer Brennkammer mit Wärmeerzeuger.
- Einem Steuerungssystem, im Steuergerät (UCL) integriert.
- Einem Kraftstoffbehälter (8 Liter).
- Einer Kraftstoffpumpe.
- Einem Wasserkreislauf.
- Einem Tippschalter (Ein- bzw. Ausschalter); neben dem Schalter heizb. Heckscheibe.
- Einer programmierbaren Zeitsteuerung, durch das Steuergerät (UCL).
- Diagnosemöglichkeit und Programmierung: Display.
- Kühlmittelpumpe.
- Ausgleichsbehälter.

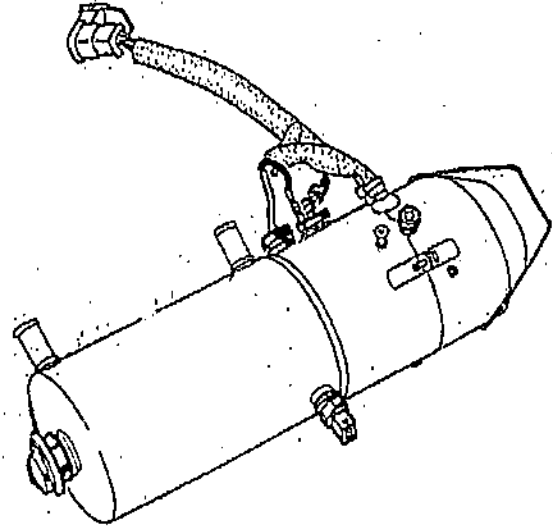
Heizung

Brennkammer

Als Brennkammer wird eine benzinbetriebene Brennkammer von VOLVO verwendet.

Technische Daten:

Typ:	VOLVO 091B
Leistung:	4700 W
Verbrauch:	0,65 l/h
Arbeitsbereich:	-40 °C bis +80 °C
Stromstärke: (Vorglühen)	13,5 A
Gewicht:	3,5 Kg



Funktionsprinzip der Heizung

Start-Normal (normales Einschalten durch Betätigen des Tippschalters)

- ⇒ Die Vorglühkerze ist spannungsversorgt.
- ⇒ Die Kühlmittelpumpe ist aktiv.
- ⇒ Der Ventilator des Brenners dreht mit 4000 min^{-1}

Nach 45 Sekunden:

- ⇒ Die Kraftstoffpumpe wird angesteuert (Frequenz = 1,6 Hz).
- ⇒ 5 Sekunden, nachdem der Ventilator mit Höchstdrehzahl dreht und die Kraftstoffpumpe aktiviert ist, arbeitet sie im Verhältnis zur Motordrehzahl.
- ⇒ Der Flammendetektor lokalisiert eine Flamme.

Wenn die Flamme nach 5 Sekunden lokalisiert wurde:

- ⇒ Die Vorglühkerze wird deaktiviert.

Wenn die Verbrennung nach 85 Sekunden nicht lokalisiert wurde:

- ⇒ Das System geht in den Modus 2. Startversuch.

2. Startversuch

- ⇒ Die Vorglühkerze bleibt aktiv.
- ⇒ Der Ventilator dreht mit 4000 min^{-1}
- ⇒ Die Vorglühzeit ist auf 10 Sekunden begrenzt und ein 2. Startversuch wird durchgeführt.

Das System stoppt komplett, wenn nach dem 2. Startversuch die Zündung nicht erfolgreich war.

Normale Funktion

- ⇒ Die Vorglühkerze ist deaktiviert.
- ⇒ Der Flammendetektor ist aktiv.
- ⇒ Die Kühlmittelpumpe ist aktiv.
- ⇒ Der Ventilator (des Brenners) läuft mit Höchstdrehzahl.
- ⇒ Die Kraftstoffpumpe ist aktiv.

Die Regelung erfolgt in Abhängigkeit der Kühlmitteltemperatur.

Wenn die Funktion Programmiermodus gewählt war, wird der Gebläsemotor (Innenraum), ab einer Kühlmitteltemperatur von 45°C anlaufen.

Heizung

Abschalten der Heizung:

Wenn eine der folgenden Bedingungen vorliegt, wird das System abgeschaltet:

- ⇒ (1) Betätigung durch den Bediener.
- ⇒ (2) Zündung ausschalten im nicht Programmiermodus.
- ⇒ (3) Bei einer Fehlererkennung.
- ⇒ (4) Ende der Programmierung.
- ⇒ (5) Bei geöffneter Motorhaube.
- ⇒ (6) Schocksensor aktiv.

Wenn einer der Fälle 3;4;5 oder 6 vorliegt, erscheint auf dem Display die Meldung: „Heizung Abgeschaltet“ bzw. „ARRET CHAUFFAGE“.

Die Funktion „Abschalten“ wird vom Steuergerät durchgeführt durch:

- ⇒ Abschalten der Kraftstoffpumpe.
- ⇒ Der Ventilator läuft mit 4000 min^{-1} , solange die Kühlmitteltemperatur $> 105^\circ\text{C}$ ist.
- ⇒ 90 Sekunden später (Kraftstoffreinigungsphase) werden der Ventilator, die Kühlmittelpumpe und der Gebläsemotor deaktiviert.

Programmierung der Heizung

Die Programmierung erfolgt mit den Tasten „STUNDE; MINUTE“ des Displays und mit der Taste am Scheibenwischerschalter (Taste „MODE“).

Ablauf der Programmierung:

Nach Einschalten der Zündung die Anzeige 5 auf dem Display mit der Taste „MODE“ wählen.

- ⇒ Das Datum wird auf dem Display angezeigt. Einstellung durchführen.
- ⇒ Drei Sekunden nach der Datumsanzeige wird die Uhrzeit angezeigt, ab der die Heizung arbeiten soll. Einstellungen durchführen.
- ⇒ Drei Sekunden nach Einstellung der Uhrzeit wird die Funktionsdauer angezeigt (minimale Funktionsdauer 10 Minuten; maximale Funktionsdauer 99 Minuten). Einstellungen durchführen.
- ⇒ Drei Sekunden nach Einstellung der Funktionsdauer springt das System wieder zur Anzeige „DATUM“.

Die Programmierung wird wirksam, wenn man gleichzeitig die Tasten „STUNDEN“ und „MINUTEN“ für länger als 2 Sekunden betätigt.

Heizung

Diagnose der Heizung

Die Funktion der Heizung ist auf 9 Phasen aufgeteilt. Welche Phase gerade vorliegt, kann mit der #25-Funktion (Karte 40) abgefragt werden.

Im Folgenden sollen die einzelnen Phasen beschrieben werden:

- | | | |
|----------------|---|---|
| Phase 0 | (Heizung abgeschaltet)
⇒ Alle Bauteile sind deaktiviert. | <i>Möglich nach den Phasen 1; 7 oder 9</i> |
| Phase 1 | (Normaler Start)
Nach manueller Betätigung oder nach Programmierung:
⇒ Die Vorglühkerze ist aktiv.
⇒ Kühlmittelpumpe ist aktiv.
⇒ Ventilator dreht mit 4000 min ⁻¹ | <i>Möglich nach den Phasen 0 oder 9</i> |
| Phase 2 | (45 Sekunden nach dem Start)
⇒ Die Vorglühkerze ist aktiv.
⇒ Die Kühlmittelpumpe ist aktiv.
⇒ Ventilator dreht mit 4000 min ⁻¹
⇒ Die Kraftstoffpumpe arbeitet mit 1,6 Hz | <i>Möglich nach Phase 1</i> |
| Phase 3 | (5 Sekunden später)
⇒ Die Vorglühkerze ist aktiv.
⇒ Kühlmittelpumpe ist aktiv.
⇒ Ventilator dreht mit Höchstdrehzahl.
⇒ Kraftstoffpumpe ist entsprechend der Ventilatordrehzahl aktiv.
Wenn der Start nicht innerhalb von 85 Sekunden erfolgt: 2. Startversuch | <i>Möglich nach den Phasen 4 oder 8</i> |
| Phase 4 | (2. Startversuch)
⇒ Die Vorglühkerze ist aktiv.
⇒ Kühlmittelpumpe ist aktiv.
⇒ Ventilator dreht mit 4000 min ⁻¹
Nachdem das Vorglühen aktiv ist Rückkehr in Phase 3.
Wenn nach 85 Sekunden keine Verbrennung stattfinden:
Wenn der Flammendetektor eine Flamme lokalisiert: | <i>Möglich nach der Phase 3</i>

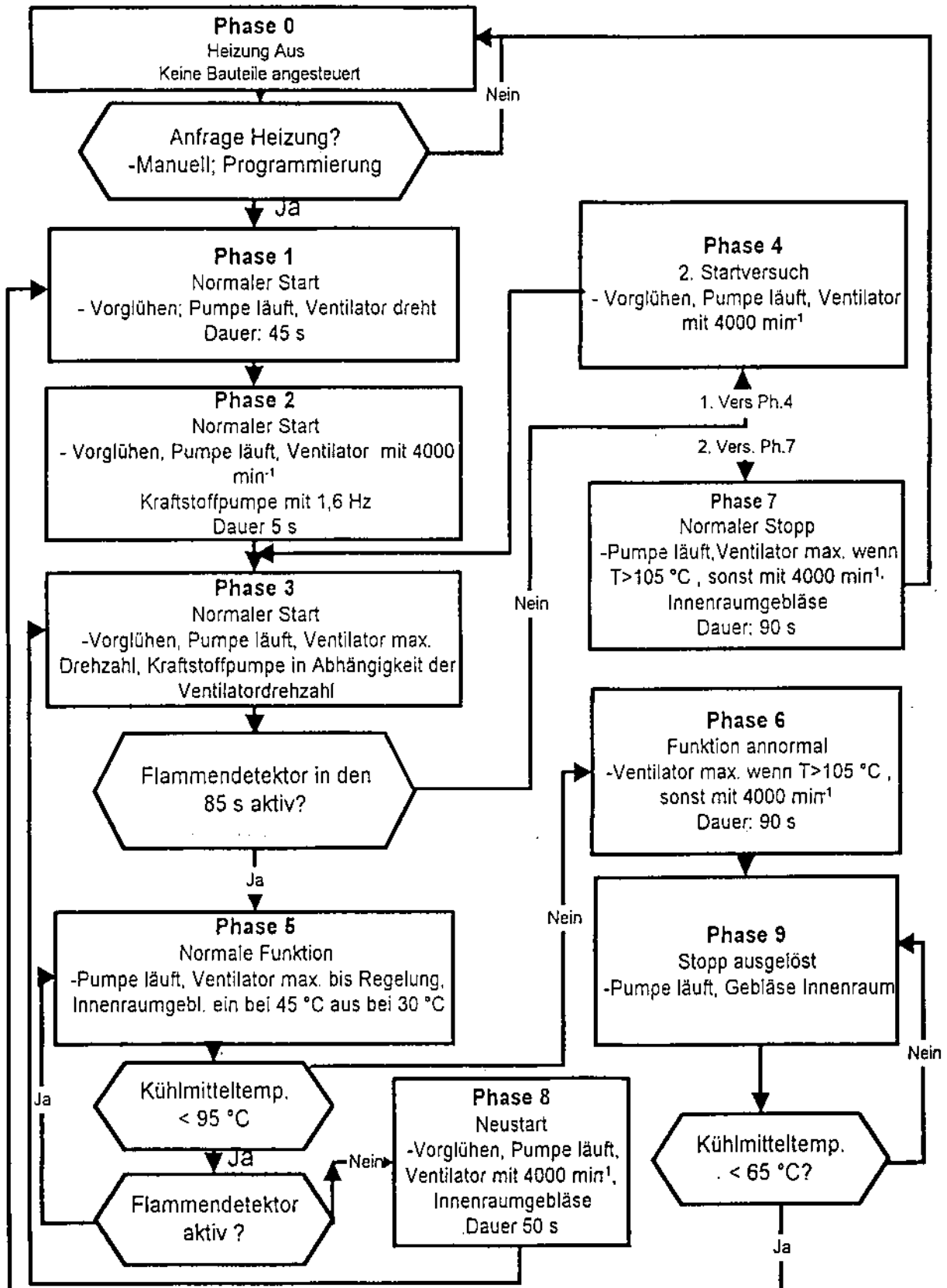
Phase 7
Phase 5 |
| Phase 5 | (Normale Funktionsweise)
⇒ Die Kühlmittelpumpe ist aktiv.
⇒ Ventilator dreht mit Höchstdrehzahl, bis die Wassertemperatur 80 °C erreicht.
⇒ Regelung der Kraftstoffpumpe in Abhängigkeit der Ventilatordrehzahl.
⇒ Der Gebläsemotor (Innenraum) ist ab einer Kühlmitteltemperatur von 45 °C aktiv und wird unterhalb einer Kühlmitteltemperatur von 30 °C deaktiviert.
Wenn die Kühlmitteltemperatur über 95 °C steigt: Phase 6 | <i>Möglich nach der Phase 3</i> |

Heizung

- Phase 6** (anormale Funktion) *Möglich nach Phase 5*
 ⇒ Ventilator aktiv mit 4000 min^{-1}
 ⇒ Ventilator dreht mit Höchstdrehzahl, wenn die Kühlmitteltemperatur 105°C erreicht.
Übergang in Phase 9 nach 90 Sekunden
- Phase 7** (Stop) *Möglich nach den Phasen 2;3;4;5;6 u. 8*
 ⇒ Kühlmittelpumpe ist aktiv.
 ⇒ Ventilator dreht mit 4000 min^{-1} , wenn die Temperatur 95°C erreicht.
 ⇒ Ventilator dreht mit Höchstdrehzahl, wenn die Temperatur 105°C erreicht.
 ⇒ Der Gebläsemotor ist aktiv.
Übergang in Phase 0 nach 90 Sekunden
- Phase 8** (Neustart) *Möglich nach der Phase 5*
 ⇒ Die Vorglüherkerze ist aktiv.
 ⇒ Kühlmittelpumpe ist aktiv.
 ⇒ Ventilator dreht mit 4000 min^{-1}
 ⇒ Gebläsemotor (Innenraum) aktiv.
Übergang in Phase 3 nach 50 Sekunden
- Phase 9** (Stop / Regulierung) *Möglich 90 s nach Phase 6*
 ⇒ Kühlmittelpumpe aktiv.
 ⇒ Gebläse (Innenraum) aktiv.
Übergang zur Phase 1, wenn die Temperatur auf 65°C angestiegen ist.
Übergang zur Phase 7, wenn manuell abgeschaltet oder Ende der programmierten Heizzeit.

Heizung

Funktionsschema



Heizung

Mögliche Kontrollen und Ansteuerungen mit dem Prüfkoffer XR25 (Karte 40):

G-Funktionen:

G10*	Verbot max. Drehzahl des Gebläsemotors Innenraum
G19*	Vorglühkerze
G20*	Kühlmittelpumpe Heizung
G21*	Kraftstoffpumpe
G22*	Ventilator der Brennkammer
G23*	Gebläsemotor Innenraum

#-Abfragen:

#02	Drehzahl Ventilator Brenner
#03	Ansteuerfrequenz der Kraftstoffpumpe
#04	Intensität der Flamme
#05	Temperatur des Kühlmittels Heizung
#25	Abfrage, welche Phase vorliegt (0...9)

Heizung

Schaltplan der Heizung / Ventilator

