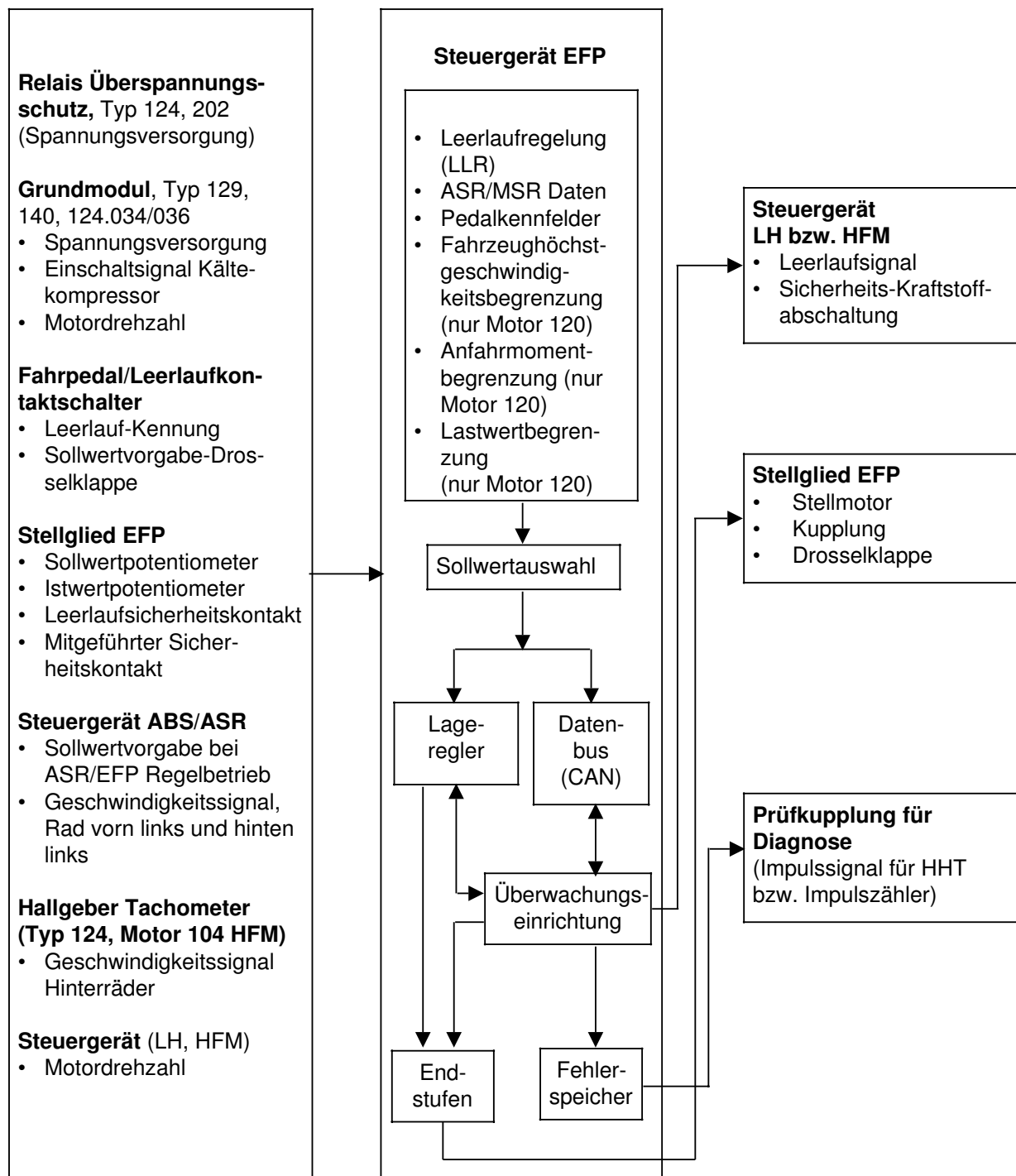
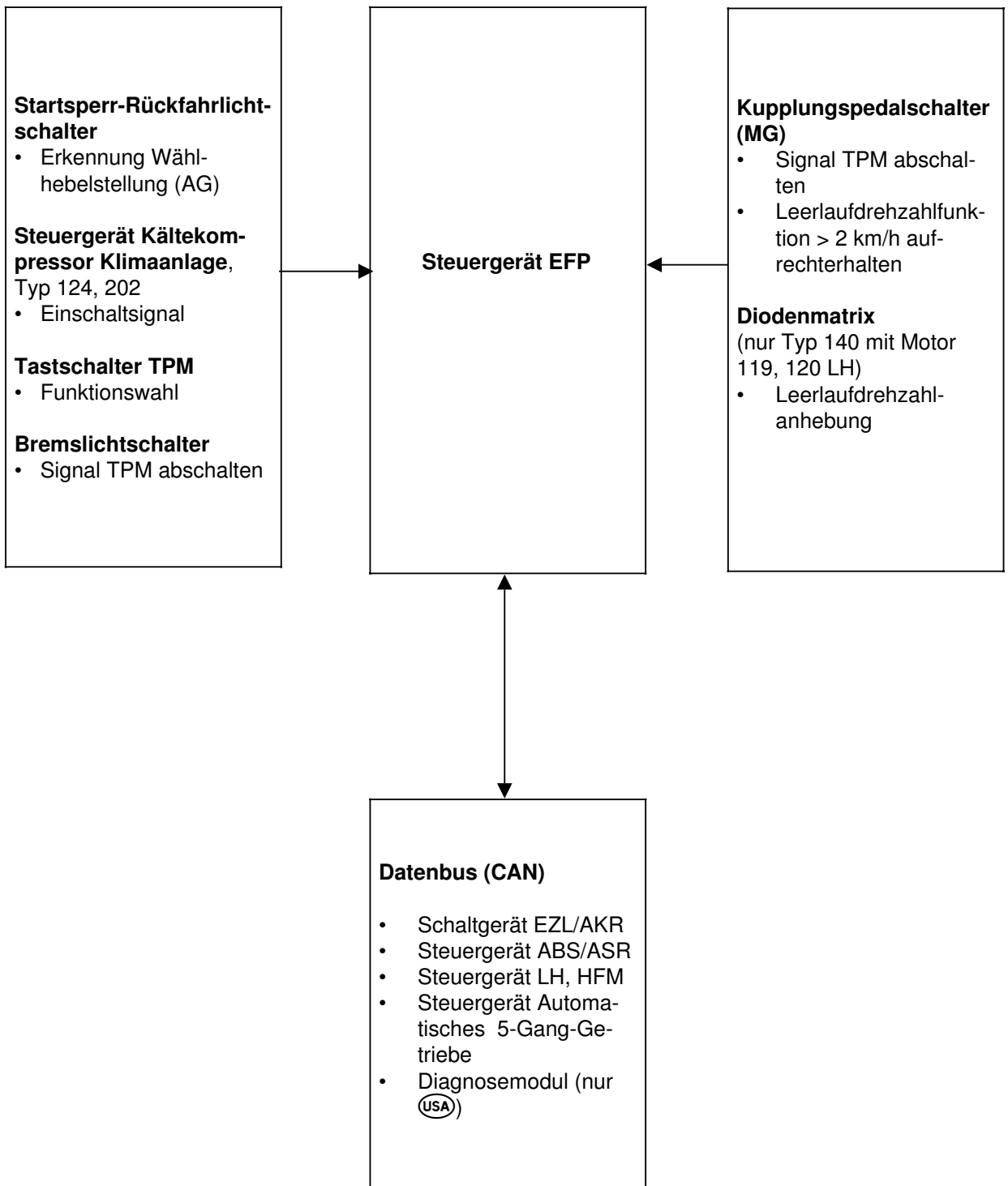


Elektronisches Fahrpedal (EFP)

Blockschaltbild





Funktion

Im Steuergerät EFP sind die Funktionen

- Leerlaufregelung
- Tempomat
- Elektrisch, elektronische Motorregulierung (elektronisches Fahrpedal)

integriert.

Mit den Bauteilen der Elektrik/Elektronik werden in Verbindung mit den mechanischen Bauteilen alle Regelvorgänge sowie die mechanischen Stellbewegungen ausgeführt. Das Steuergerät EFP erhält mit Einschalten der Zündung vom Grundmodul bzw. vom Relais Überspannungsschutz ungesicherte Spannung.

Der Tastschalter Tempomat erhält abgesicherte Spannung von Klemme 15 (Zündung).

Mit den Steuergerät-Eingangssignalen (siehe Blockschaltbild) wird in der Steuergeräteinheit "Sollwert-Auswahl" das Ausgangssignal berechnet, daß der Lageregler, die Überwachungseinrichtung und der Datenbus (CAN) erhält.

In der Steuergeräteinheit "Lageregler" wird das Sollwertsignal mit dem Istwertsignal verglichen. Bei Abweichungen wird die Drosselklappenstellung dem Sollwert (Fahrpedalstellung) angepaßt.

Dabei wird über die Einrichtung "Freigabe/Ab-schaltung", die der Überwachungseinrichtung nachgeschaltet ist, die Endstufe für den Stellmotor angesteuert.

Gleichzeitig wird die Endstufe auch von dem Sicherheitsrelais angesteuert. Nur wenn von beiden Einrichtungen das Signal vorliegt wird der Stellmotor angesteuert und damit die Position der Drosselklappe bestimmt.

ASR-Regelung

Ist der eingegebene Sollwert (Auslenkung Fahrpedal) höher als das auf die Straße übertragbare Antriebsmoment, bedeutet dies ein Durchdrehen der Räder (Schlupf). Dieser Schlupf wird vom Steuergerät ABS/ASR erkannt und als Signal (Drosselklappenreduzierung) über den Datenbus (CAN) an das Steuergerät EFP gemeldet. Um eine sofortige Drehmomentreduzierung zu erreichen wird dieses Signal gleichzeitig an das Schaltgerät EZL übertragen und der Zündzeitpunkt kurzzeitig nach "spät" verstellt.

Das Antriebsmoment wird bei zuviel Gas solange reduziert, bis der Schlupf am Antriebsrad einen festgelegten Wert unterschreitet.

Bei zu hohem Antriebsmoment an den Antriebsrädern (ASR-Regelung) ermöglicht die Spiralfeder in der Federkapsel vom Stellglied die Verstellung der Drosselklappe entgegen der Fahrpedalstellung.

MSR-Regelung

Wirksam ist die MSR (Motorschleppmoment-Regelung) bei folgenden Bedingungen:

- Fahrzeuggeschwindigkeit > 20 km/h bis 120 km/h.
- Keine ASR-Regelung
- Öffnungswinkel der Drosselklappe < 20° (Fahrerfußvorgabe).



Tritt bei Gasrücknahme oder bei einem Rückschaltvorgang (z. B. manuell) ein Schlupf an den Antriebsrädern auf, so wird dies ebenfalls von dem Steuergerät ABS/ASR erkannt. Die Drosselklappe wird kurzzeitig (ca. 450 ms.) soweit geöffnet, bis kein Schlupf mehr an den Hinterrädern auftritt. Damit wird die Fahrstabilität erhöht.

Mit Einschalten der Zündung ist die Einrichtung EFP sowie die dabei integrierte Leerlaufregelung in Funktion. Über das Sollwertpotentiometer im Stellglied EFP, beim Motor 120 Stellglied für rechte Zylinderreihe, links angeordnet, erkennt das Steuergerät die Fahrpedalstellung. Vom Istwertpotentiometer im Stellglied EFP wird die Stellung der Drosselklappe gemeldet.

Fahrpedal nicht betätigt

Bei nichtbetätigtem Fahrpedal ist der Leerlaufsicherheitskontakt "geschlossen" und der mitgeführte Sicherheitskontakt "offen". Beide Sicherheitskontakte und deren Signale werden von der Überwachungseinrichtung im Steuergerät EFP ständig kontrolliert. Mit dem Ausgangssignal der Überwachungseinrichtung wird das Steuergerät der LH bzw. HFM Einspritzung angesteuert. Dadurch ist über die Sicherheitskraftstoffabschaltung die Ansteuerung der Einspritzventile über den gesamten Drehzahlbereich gewährleistet. Fehlt das Signal, z. B. wenn beide Sicherheitskontakte als offen erkannt werden (mechanisch oder hoher Übergangswiderstand am Kontakt), steuert das Steuergerät LH bzw. HFM die Einspritzventile so an, daß mit der Kraftstoffmenge nur eine Motordrehzahl von ca. 1200/min erreicht wird.

Außerdem wird die Stellung der Drosselklappe bei nichtbetätigtem Fahrpedal vor dem Starten in Abhängigkeit von der momentan anliegenden Kühlmitteltemperatur bestimmt.

Über den Datenbus (CAN) findet zwischen den Steuergeräten ABS/ASR, LH bzw. HFM, EFP sowie Zündschaltgerät EZL/AKR sowie Diagnosemodul (nur ) ein ständiger Informationsaustausch statt. Auch der Datenbus wird von der Überwachungseinrichtung kontrolliert.

Fahrpedal betätigt

Durch Betätigen des Fahrpedales wird die Verstellbewegung über Fahrfußhebel, Bowdenzug und Reguliergestänge auf das Sollwertpotentiometer im Stellglied übertragen. Je nach Fahrpedalstellung wird von dem Sollwertpotentiometer ein entsprechendes Spannungssignal in das Steuergerät EFP eingegeben.

Das Signal Schlupf an den Antriebsrädern wird an das Steuergerät EFP über den Datenbus (CAN) gemeldet.

Bei ASR-Betrieb wird durch Gasrücknahme das Drehmoment soweit reduziert bis kein Schlupf mehr vorhanden ist.

Bei MSR-Betrieb wird durch kurzzeitiges Gasgeben (ca. 450 ms) das Drehmoment soweit angehoben, bis kein Schlupf mehr vorhanden ist.

Insgesamt kann mit der Einrichtung EFP die Drosselklappe zwischen Leerlauf und Vollgas verstellt oder durch ASR in Leerlaufstellung geschlossen oder durch MSR kurzzeitig leicht geöffnet werden.

Vom gesamten Verstellbereich der Drosselklappe (Leerlauf- bis Vollgasanschlag) ist für die Leerlaufregelung der Öffnungswinkel vom Steuergerät EFP begrenzt.

Regulierung

Das Reguliergestänge ist über den Antriebshebel und der innenliegenden Federkapsel durch eine lose Verbindung mit der Drosselklappe verbunden.

Beim Motor 120 hat das Stellglied EFP für die linke Zylinderreihe (rechts am Motor angeordnet) "keine" Verbindung zum Reguliergestänge.

Die Verstellung der Drosselklappe erfolgt hier nur durch die elektrisch/elektronische Ansteuerung.

Notlaufeinrichtung

(siehe Kapitel Einzelfunktionen)

Fehlerspeicher

(siehe Kapitel Einzelfunktionen)

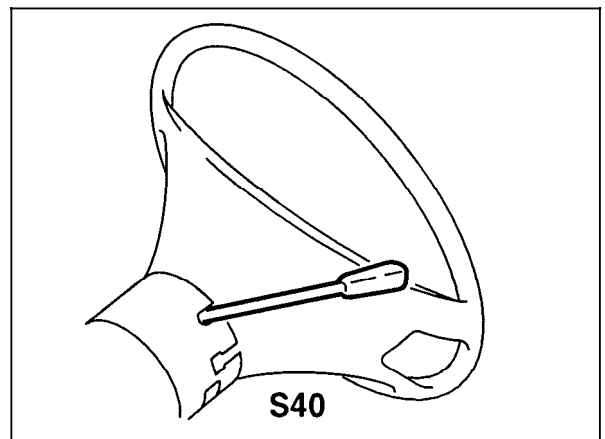
Tempomat (TPM)

Für die Stellgröße der Tempomatregelung werden folgende Signale im Tempomatteil des Steuergerätes EFP verarbeitet:

- Tastschalter
- Motordrehzahl
- Geschwindigkeit Rad vorn und hinten links (Typ 124, Motor 104 HFM, Rad vorn links und Signal Hallgeber Tachometer)
- Drosselklappenstellung
- Wählhebelstellung
- Bremslichtschalter
- Kupplungsschalter (nur MG)

Die Tempomاتفunktion kann nur bei einer Geschwindigkeit über 40 km/h durch Betätigen des Tastschalters (S40) aktiviert werden.

Der Tempomat schaltet ab, wenn das Brems- oder Kupplungspedal betätigt wird.



P07-6050-13

Zur Einhaltung der Fahrstabilität wird zu dem Geschwindigkeitssignal linkes Vorderrad zusätzlich das vom linken Hinterrad gemessen. Beim Typ 124, Motor 104, Signal linkes Vorderrad und Signal Hallgeber Tachometer.

Beim Ausschalten des Tempomats wird der Rücklauf der Drosselklappe auf den Sollwert des Fahrpedals von der Sicherheitsschaltung im Steuergerät elektronisches Fahrpedal überwacht.

Wenn z. B. bei defektem Bremslichtschalter das Fahrzeug $> 1,5 \text{ m/s}^2$ verzögert, wird die Verzögerung vom Rechner erfaßt und das Stellglied schließt mit größtmöglicher Stellgeschwindigkeit die Drosselklappe.

Bei gesetztem Tempomat erhält der Lageregler im Steuergerät EFP ein entsprechendes Eingangssignal. Dadurch wird die Stellung der Drosselklappe vorgegeben, vom Istwertpotentiometer der Drosselklappe erfaßt und an das Steuergerät EFP gemeldet. Verlangt der Fahrer über das Fahrpedal eine höhere Geschwindigkeit, so ruht die Tempomateinrichtung.

Erkennt die ASR bei Tempomatbetrieb einen Antriebsschlupf, so hat die Zurücknahme der Motorleistung (geringere Geschwindigkeit) Vorrang vor dem Tempomatbetrieb. Ist die ASR länger als 0,5 ms in Funktion, so wird der Tempomat abgeschaltet. In diesem Fall muß bei weiter gewünschtem Tempomatbetrieb über den Tastschalter erneut aktiviert werden.

Überwachungs-, Notlaufeinrichtung

Bei Überschreitung der max. Differenzgeschwindigkeit zwischen linkem Vorderrad und linkem Hinterrad (EFP) für länger als 0,5 s wird der Tempomat vom Steuergerät TPM/LLR ausgeschaltet. Bei Tempomatbetrieb wird der mitgeführte Sicherheitskontakt mittels Schalttransistors überbrückt. Unzulässiges Beschleunigen wird nun durch Überwachung der Geschwindigkeits- und Beschleunigungsplausibilitäten erkannt und der Tempomat ausgeschaltet.

Maximale Differenzgeschwindigkeit

bis 149 km/h	3 km/h
über 150 km/h	5 km/h

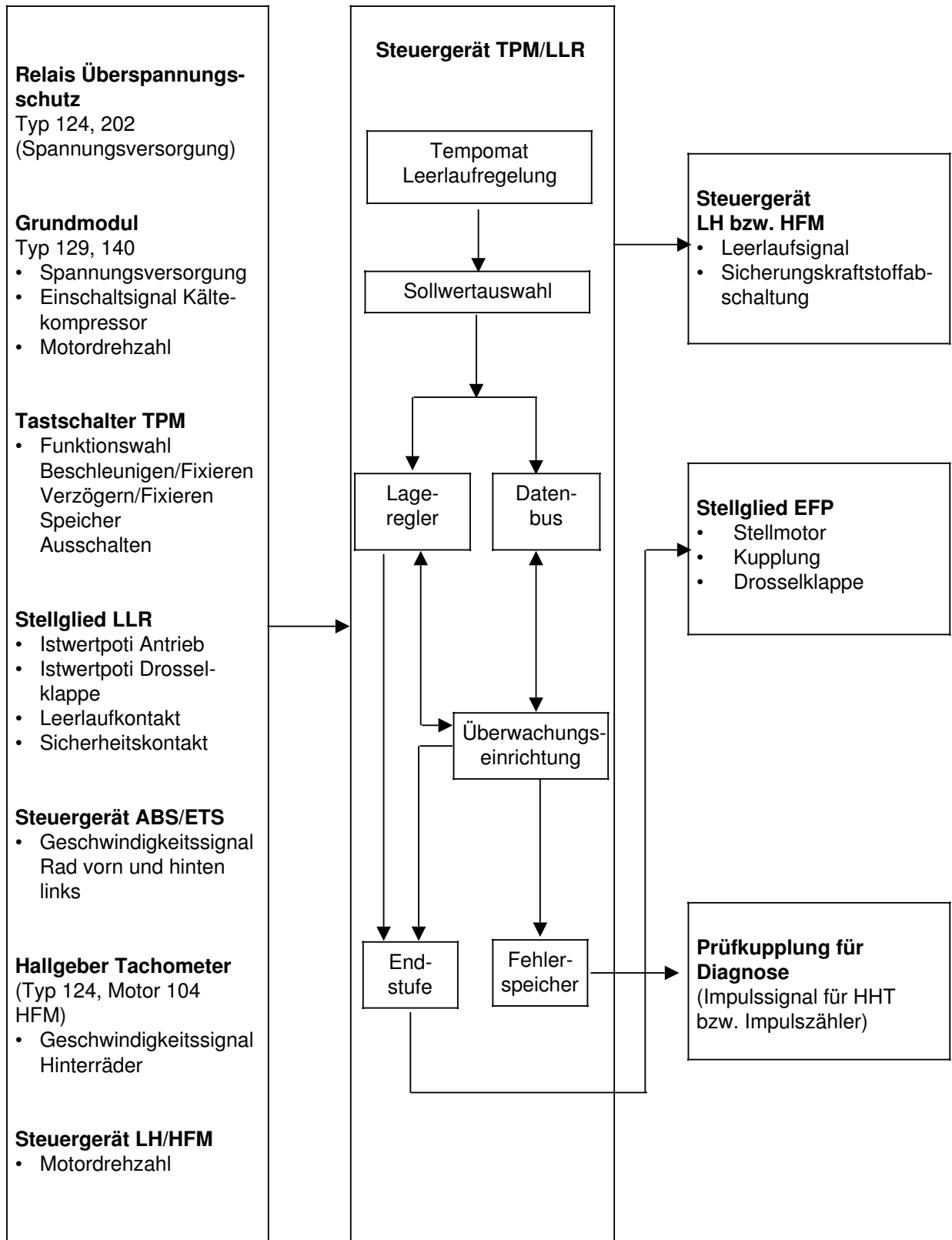
Fehlerspeicher

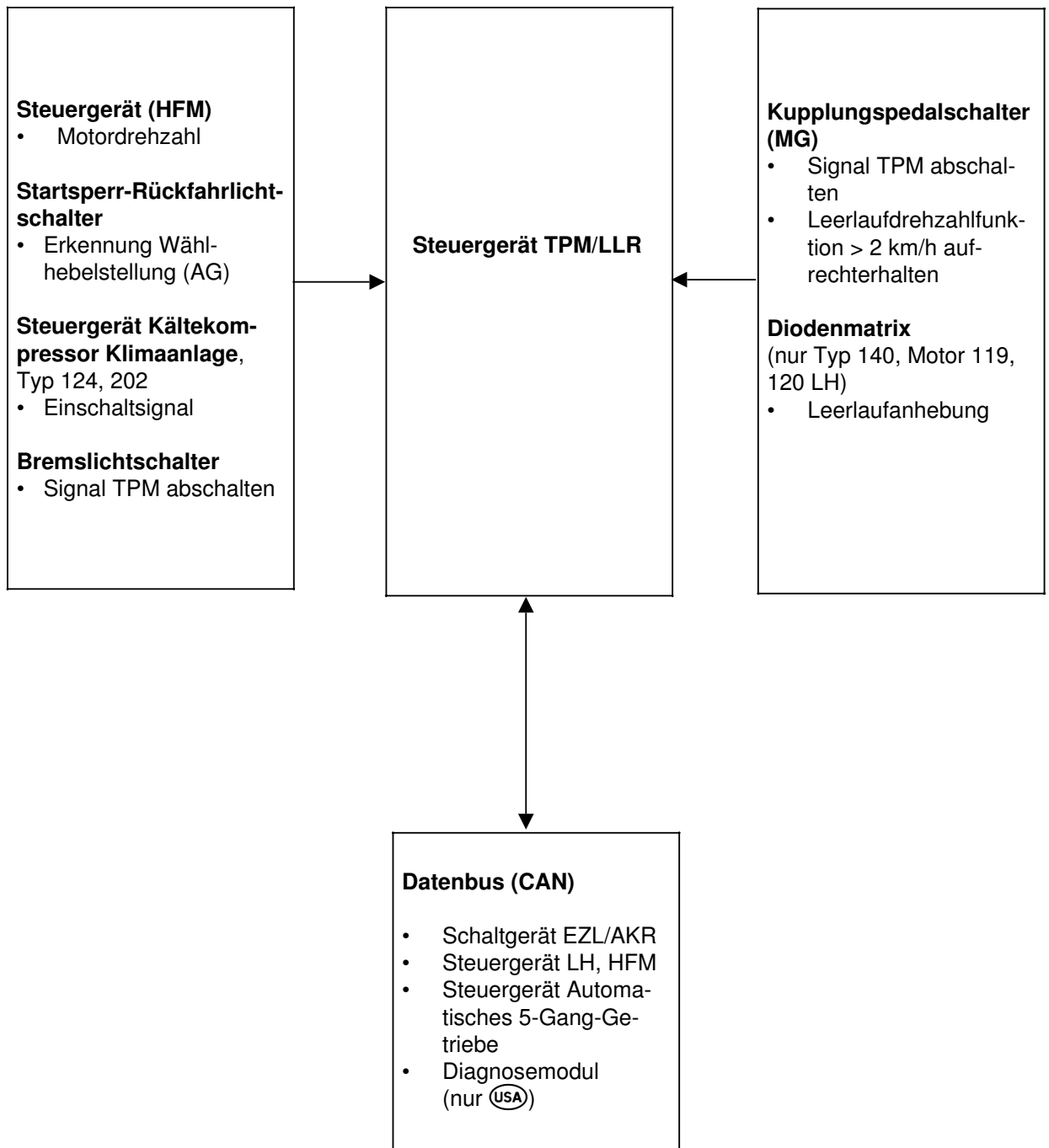
(siehe Kapitel Einzelfunktionen)



Tempomat/Leerlaufregelung (TPM/LLR)

Blockschaltbild





Funktion

Im Steuergerät TPM/LLR sind die Funktionen

- Tempomat
- Leerlaufregelung

integriert.

Die Tempomatfunktion kann nur bei einer Geschwindigkeit über 40 km/h durch Betätigen des Tastschalters aktiviert werden. Der Tempomat schaltet ab, wenn das Brems- oder Kupplungspedal betätigt wird.

Zur Einhaltung der Fahrstabilität wird zu dem Geschwindigkeitssignal linkes Vorderrad zusätzlich das von der Hinterachse, und bei Fahrzeugen mit Elektronischem Traktions-System (ETS) vom linken Hinterrad, gemessen. **Ist die Differenzgeschwindigkeit zwischen Vorderrad und Hinterrad zu groß, wird der Tempomat nach 0,5 s abgeschaltet.**

Maximale Differenzgeschwindigkeit

bis 149 km/h	3 km/h
über 150 km/h	5 km/h

Wenn z. B. bei defektem Bremslichtschalter das Fahrzeug $> 1,5 \text{ m/s}^2$ verzögert, wird die Verzögerung vom Rechner erfaßt und das Stellglied schließt mit größtmöglicher Stellgeschwindigkeit die Drosselklappe.

Bei eingeschaltetem Tempomat wird mit den Steuergerät-Eingangssignalen, siehe Blockschaltbild, in der Steuergeräteinheit "Sollwert-Auswahl" das Ausgangssignal berechnet, daß der Lageregler, die Überwachungseinrichtung und der Datenbus (CAN) erhält.

Dabei wird über die Einrichtung Freigabe/Ab-schaltung, die der Überwachungseinrichtung nachgeschaltet ist, die Endstufe für den Stellmotor angesteuert.

Eine Lagerückmeldung erfolgt vom Istwert-potentiometer Antrieb und vom Istwertpotentio-meter Drosselklappe.

Verlangt der Fahrer bei eingeschaltetem Tempomat über das Fahrpedal eine höhere Geschwindigkeit, ruht die Tempomateinrichtung.

Im Stellglied TPM/LLR ist der Leerlaufkontakt und der Sicherheitskontakt angeordnet. Im Normalfall ist immer ein Kontakt geschlossen. Der Leerlaufkontakt ist bei nichtbetätigtem Fahrpedal geschlossen und öffnet beim Gasgeben.

Der Sicherheitskontakt ist im Normalfall (Fahrbetrieb) immer geschlossen. Ist er im Fehlerfall "offen" (z. B. durch unzulässiges Gasgeben), so wird die "Sicherheits-Kraftstoffabschaltung" vom Steuergerät der Einspritzanlage ausgelöst und die Motordrehzahl auf ca. 1200/min begrenzt.

Bei Tempomatbetrieb wird der Sicherheitskontakt mittels Schalttransistor überbrückt.

Unzulässiges Beschleunigen wird durch die Überwachung der Geschwindigkeits- und Beschleunigungsplausibilitäten erkannt und der Tempomat abgeschaltet.

Fehlerspeicher

(siehe Kapitel Einzelfunktionen)

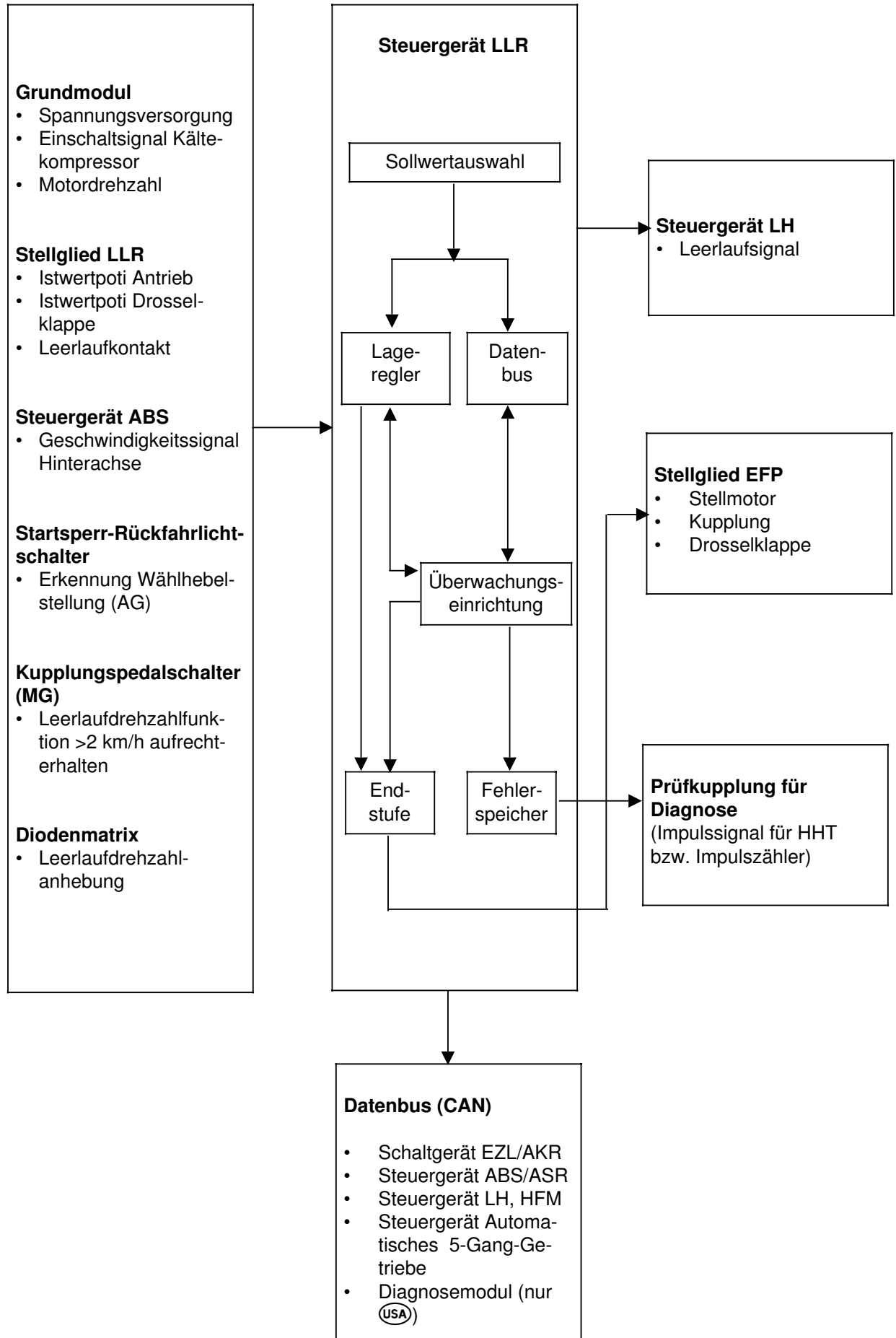
Leerlaufregelung

(siehe Kapitel, Leerlaufregelung)



Leerlaufregelung (LLR)

Blockschaltbild für LLR mit separatem Steuergerät (nur Motor 104, Typ 140 ohne EFP bzw. TPM/LLR)



Funktion

Mit Einschalten der Zündung ist die Einrichtung Leerlaufregelung in Funktion. Vor dem Starten wird in Abhängigkeit von der Kühlmitteltemperatur die Stellung der Drosselklappe für den Leerlauf über den Stellmotor vorgegeben.

In Abhängigkeit von den angeführten Eingangssignalen, siehe Blockschaltbild, wird in der Baugruppe Leerlaufregelung ein Ausgangssignal an die Sollwert-Auswahl gegeben. Sie wertet in Verbindung mit den anderen anliegenden Signalen das Leerlaufsignal aus. Mit den Ausgangssignalen wird der Lageregler und der Datenbus (CAN) angesteuert. Von der Überwachungseinrichtung werden die Signale überprüft und über die Einrichtung Freigabe/Ab-schaltung die Endstufe angesteuert.

Das Steuergerät LLR vergleicht Ist- und Soll-Motordrehzahl und bestimmt über den Stellmotor die jeweils benötigte Stellung der Drosselklappe.

Die Stellung der Drosselklappe wird vom Ist-Wert-Potentiometer im Stellglied erfaßt und an das Steuergerät LLR gemeldet.

Der Verstellbereich der Drosselklappe für die Leerlaufverstellung (d. h. Öffnungswinkel) ist vom Steuergerät auf max. 10° begrenzt.

Zündungsseitige Unterstützung der Leerlaufregelung

Liegt eine Motordrehzahl-Regelabweichung vor, so wird durch Veränderung des Zündzeitpunktes die Leerlaufregelung unterstützt. Die Leerlaufdrehzahlen mit und ohne Gang sind unterschiedlich. Sie werden entsprechend der Wählhebelstellung und der Kühlmitteltemperatur über das Steuergerät EFP, TPM/LLR bzw. LLR bestimmt.

Motordrehzahanhebung bzw. Stabilisierung

a) Drehzahlstabilisierung bei Motoren mit Kältekompressor

Beim Einschalten des Kältekompressors erhält das Steuergerät EFP, TPM/LLR bzw. LLR ein Einschaltsignal. Das Steuergerät verarbeitet die anliegende Spannung und gibt ein entsprechendes Signal an die Sollwertauswahl. Der Öffnungsquerschnitt wird größer, bevor der Kältekompressor zuschaltet, so daß dabei die Leerlaufdrehzahl annähernd konstant bleibt.

b) Drehzahlstabilisierung bei Fahrzeugen mit automatischem Getriebe (AG)

Beim Einlegen der Fahrstellung wird das Signal ausgewertet. Dadurch erfolgt eine Kennlinienumschaltung. Dieses Signal wird dann der Sollwert-Auswahl weitergemeldet. Auf diese Weise wird aufgrund der vorliegenden Kennlinie bei der Fahrpedalauslenkung die Drosselklappe unterschiedlich weit geöffnet. Bei jeder Wählhebelstellung wird somit eine komfortable Dosierung erzielt.

c) Heizedrehzahl

Um den Katalysator schneller auf Betriebstemperatur zu bringen, wird nach jedem Startvorgang bei Kühlmitteltemperaturen unter + 20°C und erkanntem Leerlaufsignal sowie Wählhebelstellung P/N für ca. 20 Sekunden die Drehzahl angehoben.

Motor	Temperatur	Zeit	Drehzahl
M 104	< + 20 °C	ca. 20 Sekunden	1100 ± 100/min
M 119	+20 °C - + 30 °C	ca. 20 Sekunden	1000 ± 100/min
M 120	+20 °C - + 30 °C	ca. 25 Sekunden	850 ⁺¹⁰⁰ — 50

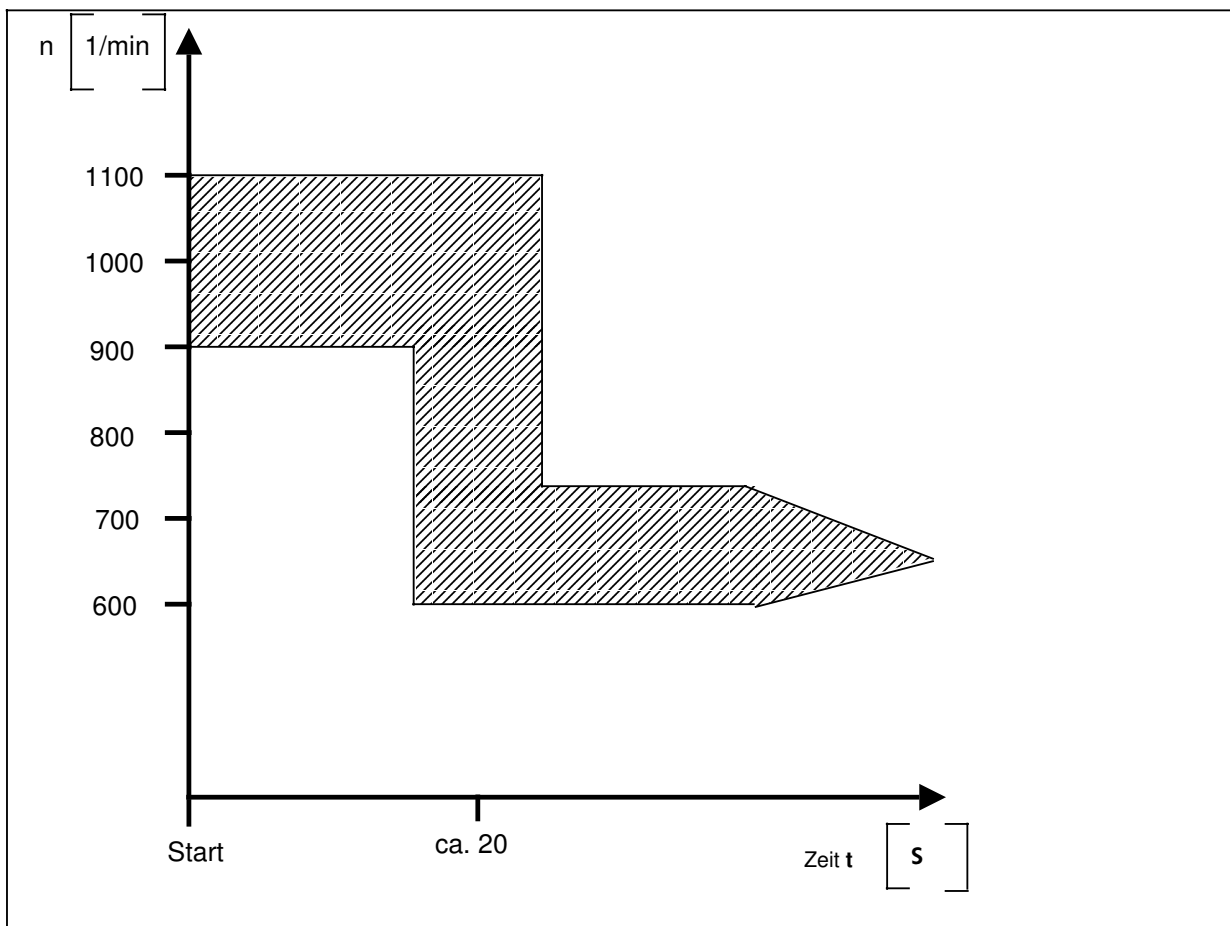


Diagramm gilt für 20 °C Kühlmitteltemperatur (simuliert) und Wählhebelstellung P/N.
Dargestellt am Motor 119 im Typ 140



d) Drehzahlanhebung bei Motoren mit Diodenmatrix

(nur Typ 140, Motor 119, 120 LH)

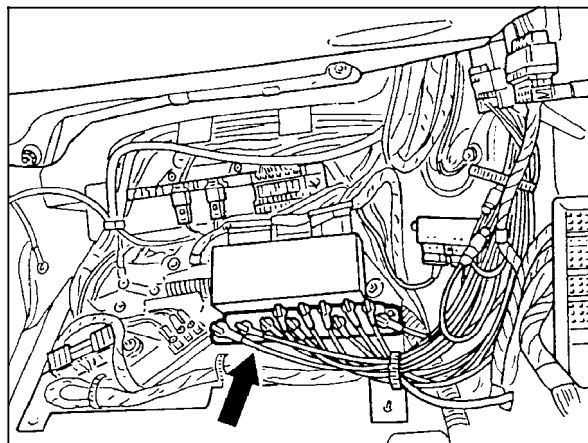
Um einen höheren Ladestrom im Leerlauf zu erzielen, wird unter bestimmten Bedingungen die Leerlaufdrehzahl von 550/min auf 650/min angehoben.

Beim Einschalten von Zusatzverbrauchern erhält das Steuergerät ein Signal über die Diodenmatrix.

Die Leerlaufdrehzahlanhebung wird aktiviert bei eingelegter Fahrstufe D, 3, 2, 1, wenn die Motordrehzahl von 900/min überschritten ist und einer oder mehrere der folgenden Verbraucher eingeschaltet sind:

- Abblendlicht (außer bei Tagfahrlichtschaltung)
- Gebläse Stufe 3 oder höher bei Heizungsautomatik
- Heizbare Heckscheibe
- Klimatisierungsautomatik
- Zusatzlüfter links und rechts
- Sitzheizung Stufe 2 vorne oder hinten

Beim Einlegen der Fahrstufen P, R oder N sowie einer Kühlmitteltemperatur 110°C wird die Leerlaufdrehzahlanhebung abgeschaltet.



P54-2845-13

V2 Diodenmatrix Drehzahlanhebung (Fußraum rechts)

Ladestrom

Motordrehzahl	Generatordrehzahl	Ladestrom
550/min	1595/min	47 A
650/min	1885/min	65 A
2180/min	6300/min	120 A



e) Batteriespannungsabhängige Leerlaufdrehzahlanhebung

(Typ 129, 202 mit Motor 104)

Um den Ladestrom des Generators zu erhöhen, wird bei folgenden Betriebsbedingungen die Leerlaufdrehzahl auf ca. 650/min angehoben:

- Batteriespannung < 12,3 V
- Wählhebelstellung "D"
- Kühlmitteltemperatur 40 - 110 °C

Sind diese Bedingungen erfüllt, bleibt die Leerlaufdrehzahl nach Überschreiten von 900/min bei sinkender Motordrehzahl auf erhöhtem Niveau.

Erkennung und Adaption des mechanischen Endanschlags der Drosselklappe

Das Steuergerät erkennt und adaptiert bei eingeschalteter Zündung den Endanschlag (Leerlaufanschlag). Die Zeit dafür beträgt ca. 45 s.

Die Erkennung erfolgt indem die Drosselklappe durch den im Stellglied integrierten Stellmotor auf den Endanschlag gezogen wird.

Die Drosselklappenstellung wird vom Istwertpotentiometer erfaßt, an das Steuergerät weitergeleitet und hier gespeichert.

Aus diesen Werten errechnet dann das Steuergerät die Stellung der Drosselklappe für den Leerlauf.

