

Orientierung

Name:

Klasse:

Datum:

Blatt: 10

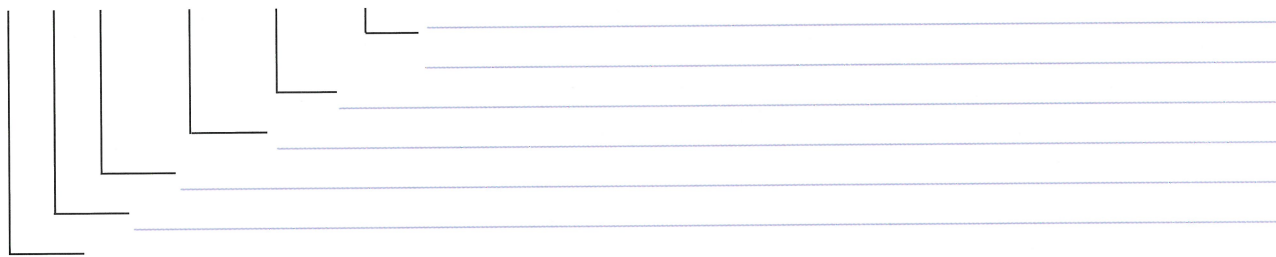
Kundenbeanstandung „Die Generator-Kontrollleuchte brennt bei stehendem Motor hell und leuchtet bei laufendem Motor, unabhängig von der Drehzahl, etwas schwächer“.

Arbeitsauftrag Das Verhalten der Generator-Kontrollleuchte kann durch einen defekten Generator verursacht worden sein. Suchen Sie die Fehlerquelle und setzen Sie den Generator instand.

Typaufschrift lesen

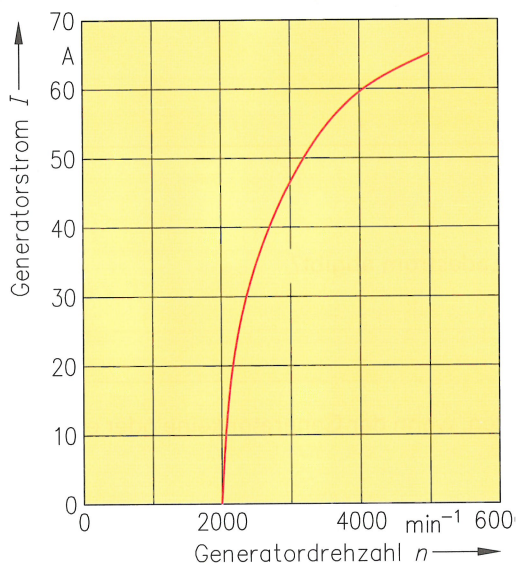
Die Generatorbeschriftung dient der ersten Orientierung und wird bei den technischen Unterlagen zusammen mit der Bestell-Nr. angegeben. Ermitteln Sie anhand der Typenschildbeschriftung „K1 → 14 V 55 A 25“ die technischen Daten des defekten Generators.

K 1 → 14 V 55 A 25



Stromkennlinie auswerten

In den technischen Unterlagen zum obigen Drehstromgenerator ist die Stromkennlinie abgebildet. Aus ihr ist zu ersehen, wie viel Strom der Generator bei einer bestimmten Drehzahl seiner Läuferwelle abgeben kann.



Bestimmen Sie anhand des Schaubildes:

- Bei welcher Drehzahl liefert der Generator erstmals Ladestrom?
- Bei welcher Drehzahl gibt der Generator maximalen Strom I_{max} ab und wie groß ist er?
- Bei welcher Drehzahl liefert der Generator den im Typenschild angegebenen Nennstrom I_N ?
- Die letzte Zahl der Typaufschrift gibt die Drehzahl (min^{-1} in Hundert) bei $2/3$ Nennstrom an. Wie groß ist diese Drehzahl und der entsprechende $2/3$ Nennstrom?

Erste Hinweise auf mögliche Fehler

Das Verhalten der Generator-Kontrollleuchte deutet auf eine Störung in der Stromversorgungsanlage hin (siehe nachstehende Tabelle zum Verhalten der Generator-Kontrollleuchte bei verschiedenen Defekten).

Welche Fehler können vorliegen, wenn wie oben beschrieben der Kunde angibt, dass die Generator-Kontrollleuchte bei stehendem Motor hell leuchtet und bei laufendem Motor, unabhängig von der Drehzahl, etwas schwächer glimmt?

Mögliche Fehler:

	Anzeige	Motor wird ab-geschaltet	Drehzahl	
			niedrig	hoch
<input type="radio"/> Glühlampe brennt nicht	Einwandfreier Generator		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Dunkles Glimmen der Glühlampe	Unterbrechung einer Plusdiode		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Helles Glimmen der Glühlampe	Unterbrechung einer Minusdiode		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> Glühlampe brennt voll	Unterbrechung einer Erregerdiode		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Kurzschluss einer Minusdiode		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Kurzschluss einer Erregerdiode		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Kurzschluss einer Plusdiode (Zündung eingeschaltet = Lampe ist aus, Zündung ausgeschaltet = Lampe brennt)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Unterbrechung einer Phase		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Schluss zweier Phasen in der Ständerwicklung		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kundenbeanstandung

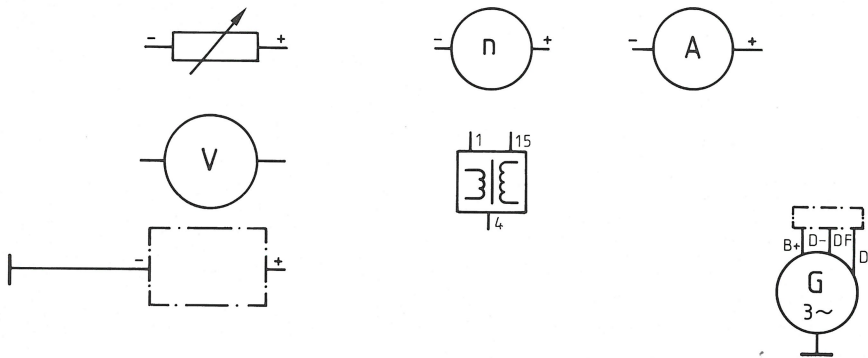
Der Kunde beanstandete, dass bei seinem Fahrzeug die Generator-Kontrollleuchte bei Zündung „Ein“ hell brennt und bei laufendem Motor, unabhängig von der Drehzahl, schwächer weiter glimmt. Um festzustellen, ob die Störung vom Generator oder Spannungsregler verursacht wird, prüft man die Leistung des Drehstromgenerators.

Prüfen der Generatorleistung

Messgeräte

- Amperemeter zum Messen des Generatorstroms und Voltmeter zum Messen der Generatorspannung
 - Drehzahlmesser zum Messen der Motordrehzahl
 - Regelbaren Belastungswiderstand zum Einstellen des Generatorstroms
1. Schließen Sie die Geräte im Schaltplan einer Stromversorgungsanlage an. Ergänzen Sie dazu die Messschaltung.
 2. Erstellen Sie einen Prüfplan zum Messen der Generatorleistung mit Angabe der einzelnen Prüfschritte.
 Der Drehstromgenerator des Kundenfahrzeuges trägt ein Typenschild mit der Aufschrift „K1 (→) 14V 55A 25“; die Übersetzung von Kurbelwelle zu Generator ist 1:2.

Messschaltung



Prüfablauf

Nr.	Prüfschritte	Prüfwerte
		Regelspannung: 12,5 V bis 14,5 V

Beurteilung der Prüfergebnisse

Bei Abweichungen vom vorgeschriebenen Wert ist zunächst der Spannungsregler auszutauschen und die Messung zu wiederholen.

- Welche Schlussfolgerung ist zu ziehen, wenn sich zeigt, dass

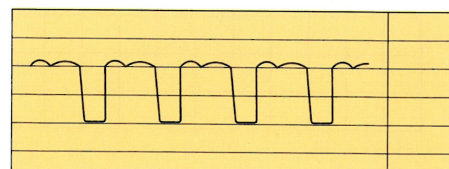
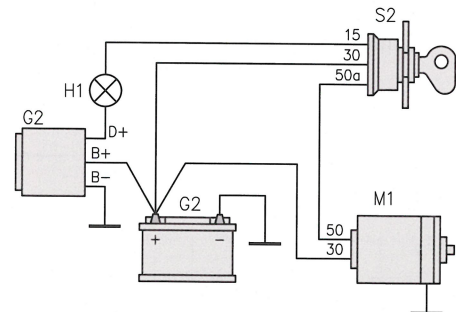
- a) die Prüfwerte erreicht werden? _____
- b) die Prüfwerte nicht erreicht werden? _____

Fehlersuche mithilfe des Oszilloskops

Hat die Leistungsprüfung ergeben, dass der Spannungsregler defekt ist, ist zu vermuten, dass ein Diodenfehler vorliegt. Ob und welche Diode defekt ist, kann mit dem Oszilloskop festgestellt werden.

- a) An welchen Klemmen (s. Abb.) muss das Oszilloskop angeschlossen werden?

- b) Welcher Fehler liegt vor, wenn das Spannungsbild wie nebenstehend aussieht?



Instandsetzung

Fragen Sie beim Fachhändler nach, ob für diesen Generatortyp der Spannungsregler separat getauscht werden kann.

In modernen Fahrzeugen sind eine Vielzahl von elektrischen Zusatzsystemen verbaut, z. B. Klimaanlage, Sitze mit Heizung und Stellmotoren oder Infotainmentanlagen. Diese Zusatzsysteme müssen letztendlich über den Generator versorgt werden. Ein moderner Generator kommuniziert mit Steuergeräten, um die zusätzlichen Systeme mit Strom zu versorgen. Dazu sind heutige Generatoren mit Multifunktionsreglern (MFR) ausgestattet.

1. Aufgaben

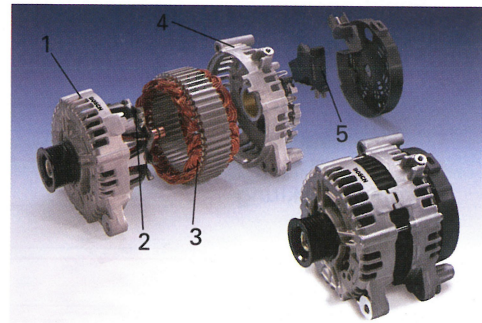
Welche zusätzlichen Aufgaben haben Generatoren mit MFR?

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

2. Grundsätzlicher Aufbau des Generators

Tragen Sie die Bauteilbezeichnungen ein.

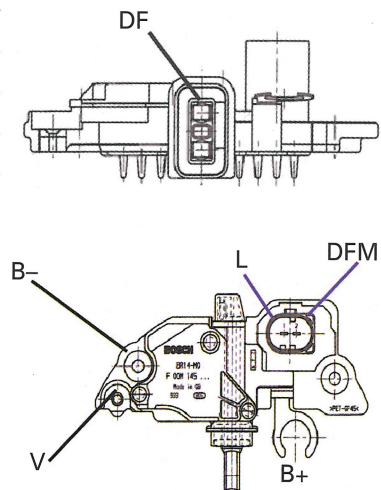
- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____



3. Aufbau eines Multifunktionsregler

Benennen und beschreiben Sie die einzelnen Anschlüsse!

- B- _____
- B+ _____
- V _____
- L _____
- DF _____
- DFM _____



4. Vergleich zwischen Hybrid- und Monolithregler

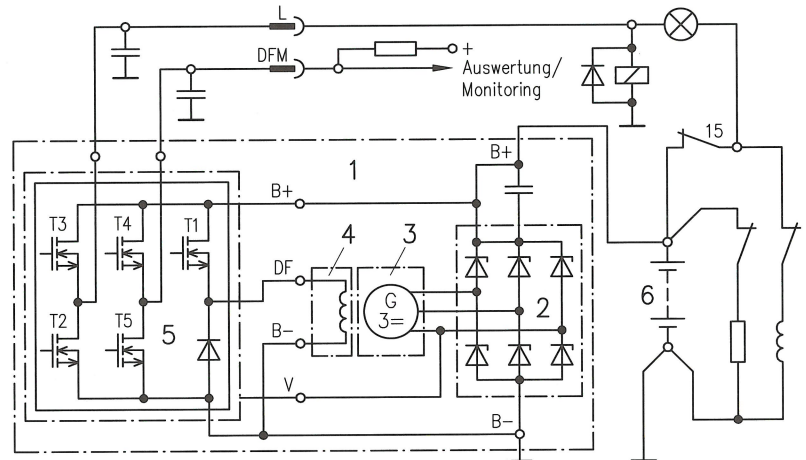
Der Regler im Topfgenerator (Hybridregler) und ein Multifunktionsregler im Kompakt-Generator (Monolithregler) unterscheiden sich in mehreren Punkten. Nennen Sie die Hauptunterschiede!

- _____
- _____
- _____

1. Elektrischer Schaltplan

In den nachstehenden Schaltplänen werden die elektrische Schaltung des Drehstromgenerators und die Schaltung des Multifunktionsreglers dargestellt. Benennen und markieren Sie mit unterschiedlichen Farben die im Schaltplan gekennzeichneten Hauptgruppen.

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____



2. Vergleich Monolithregler mit Hybridregler

Funktionsgruppen	Compact-Generator (Monolithregler)	Topfgenerator (Hybridregler)
Gleichrichtung	_____	_____
Ständerwicklung	_____	_____
Klauenpolrad mit Erregerwicklung	_____	_____
Regler	_____	_____
Leistung	_____	_____
Diagnose	_____	_____

3. Funktion „Zündung ein“

Wird die Zündung eingeschaltet, fließt Batteriestrom I_B über die Kontrolllampe und den Anschluss L durch den MFR nach Masse.

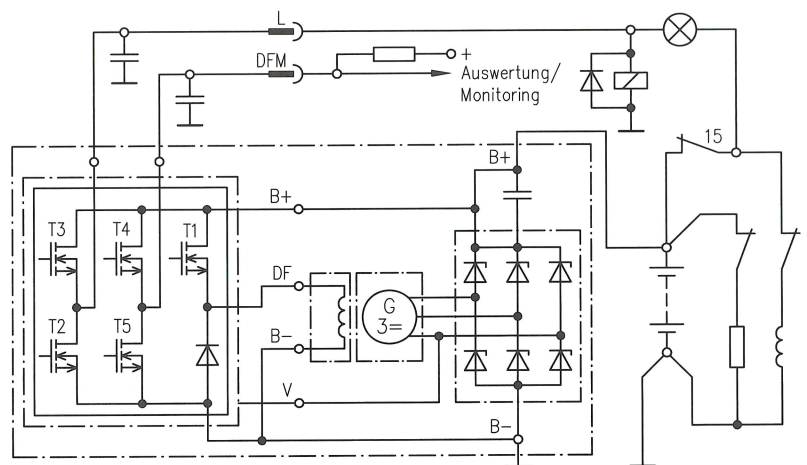
a) Kennzeichnen Sie den Stromfluss I_B über die Kontrolllampe mit roter Farbe. Verdeutlichen Sie die Stromrichtung mit Pfeilsymbolen.

b) Weshalb leuchtet die Kontrolllampe?

- _____
- _____
- _____

c) Der Batteriestrom I_B fließt nicht mehr durch die Erregerwicklung. Wie wird die Vorerregung sichergestellt?

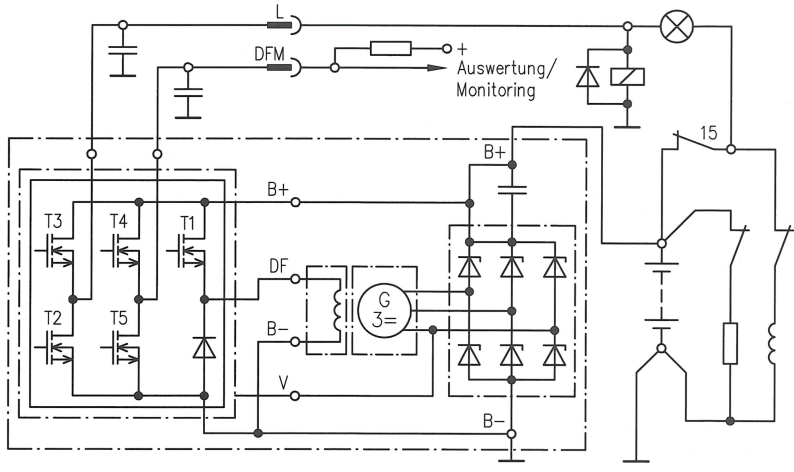
- _____
- _____



4. Vorerregerstromkreis „Generator steht“

Ist am Anschluss L die Kl. 15 aktiv, übernimmt der Regler die kontrollierte Vorerregerfunktion.

- Kennzeichnen Sie den Erregerstromfluss I_{Er} . Verdeutlichen Sie auch hier die Stromrichtung.
- Warum ist eine Vorerregung erforderlich?



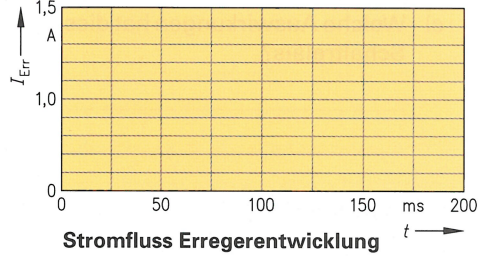
- Welche Aufgabe hat die Diode parallel zur Erregerwicklung?

- Vergleichen Sie die Erregung beim MFR mit der Erregung beim Topfgenerator.

Signalbeurteilung

Der Erregerstrom wird vom MFR getaktet.

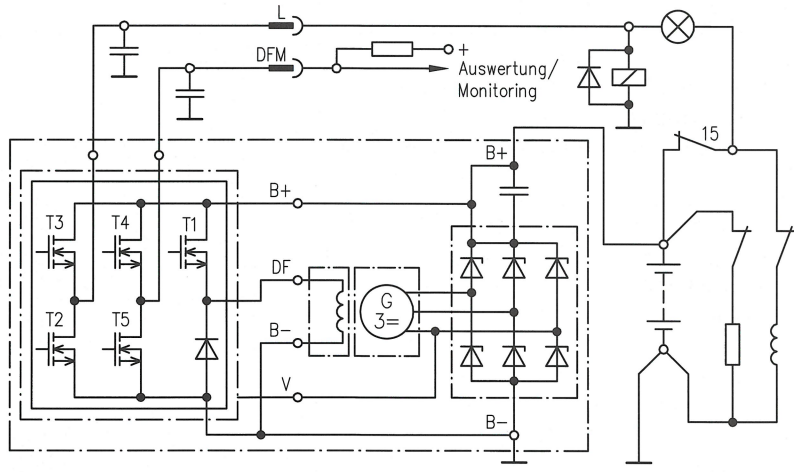
- Mit welcher Frequenz wird die Erregerwicklung angesteuert?
- Verdeutlichen Sie die Zeitpunkte „Erregung ein“ und „Erregung aus“ mit unterschiedlichen Farben.



5. Erkennung „Generator dreht“

Über den Anschluss V erkennt der Regler, ob sich der Generator dreht.

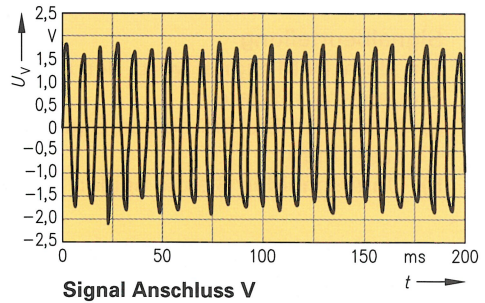
- Markieren Sie die Verbindung zwischen der Ständerwicklung und dem Anschluss V mit roter Farbe.
- Der Spannungspegel dieser Phase ist entscheidend, damit die Erregung des Generators sichergestellt ist. Weshalb?



Signalbeurteilung

Das Signal von Anschluss V wird in den MFR eingespeist.

- Um welche Art des Signals handelt es sich dabei?
- Wie erkennt der Regler, dass der „Generator dreht“?

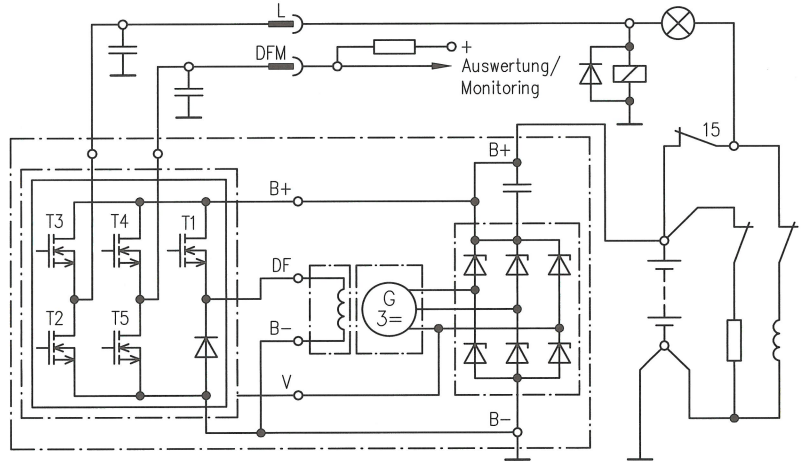


6. Ladestromkreis

Ist der Motor gestartet, teilt sich der gleichgerichtete Generatorstrom in Lade- und Laststromkreis auf.

- Kennzeichnen Sie mit roter Farbe den Ladestromkreis. Geben Sie mit Pfeilen die Stromrichtung an.
- Welche Auswirkungen hat dies auf das Bordnetz?

- Welche Spannung muss erzeugt werden, damit die Batterie geladen werden kann?

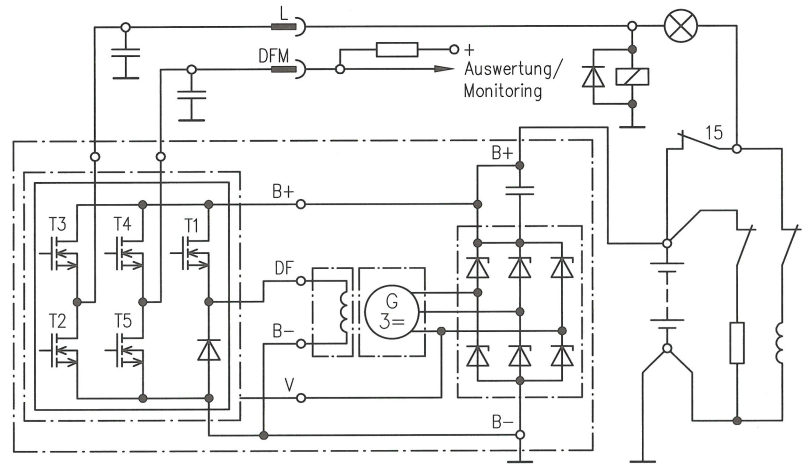


7. Laststromkreis

Läuft der Motor und arbeitet der Generator fehlerfrei, dann liefert der Anschluss L eine Ausgangsspannung.

- Kennzeichnen Sie mit roter Farbe den Laststromkreis. Geben Sie die Stromrichtung mit Pfeilen an.
- Welche Auswirkungen hat dies auf die Kontrolllampe?

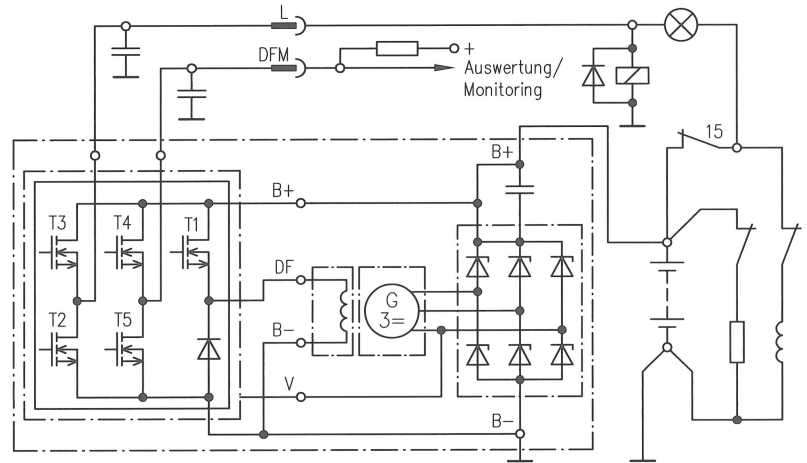
- Welche Auswirkungen hat dies auf das Schaltrelais?



8. Monitor signal DFM

Um modernes Energiemanagement im Bordnetz verwirklichen zu können, muss der Generator mit anderen Steuergeräten Signale austauschen.

- Kennzeichnen Sie mit roter Farbe das Monitor signal.
- Das DFM-Signal wird für die Kommunikation mit einem Steuergerät verwendet. Geben Sie drei Beispiele an!



Signalbeurteilung

Mit dem DFM-Signal wird der momentane Auslastungsgrad dem Steuergerät mitgeteilt.

- Markieren Sie die beiden Signale: „ohne Last“ in blau und „mit Last“ in rot.
- Unterscheiden Sie die beiden Signale.

