



## BOSCH-Multifunktionsregler

### Allgemein

In der Serienausrüstung von Pkw und Nkw hat der Monolithregler heute den Hybridregler weitgehend ersetzt.

Monolithregler werden zunehmend mit einer Vielzahl von neuen Funktionen eingesetzt. Diese sogenannten Multifunktionsregler (MFR) werden heute in allen neuen Compact-Generatoren von Bosch angebaut.

Gegenüber herkömmlichen Generatorreglern bieten Multifunktionsregler zusätzliche Funktionen an:

- Batterie-Überwachung (Sensing)
- Fehlerdiagnose
- Load-Response (Start und Fahrt)
- Auslastungsüberwachung
- Unterstützung des Motormanagements



Bild:  
Compact-Generator  
mit angebautem  
Multifunktionsregler

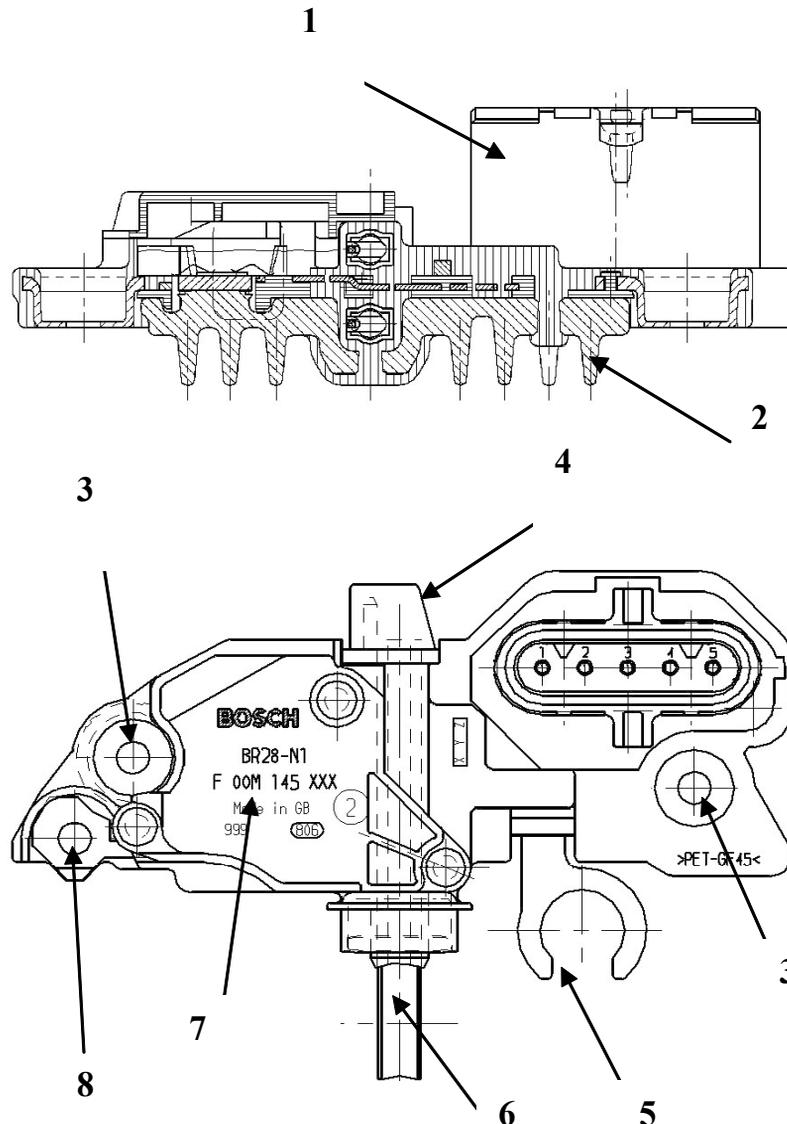
**Aufbau:**


Bild:  
 Multifunktionsregler BR28-N1  
 (für 28V Compact-Generatoren der Baureihe NCB1/NCB2)

1. Steckergehäuse für Kabelbaumstecker
2. Kühlkörper
3. Bohrungen für Reglerbefestigung am Generator; dient auch als Regler Masseverbindung
4. Integrierter Kohlebürstenhalter
5. Anschluss an Generator B+, zum Abgriff von Reglerspannung und für Erregerstrom
6. Kohlebürsten
7. Reglerbaustein
8. Anschluss für Generatorphase V; zur Erkennung "Generator dreht"

## Funktionsbeschreibungen

### Batterie-Sensing

Bei Batterie-Sensing erfolgt die Spannungsregelung über die Anschlussklemme "S", die vorzugsweise direkt an Batterie "+" angeschlossen wird. Zwischen Generator B+ und Batterie "+" existiert grundsätzlich eine Spannungsdifferenz.

Durch die Spannungserfassung direkt an der Batterie wird die Ladespannung der Batterie optimiert.

### Gesteuerte Vorerregung

Der Vorerregerstrom wird vom Regler gesteuert und sichert so eine optimale Erregung des Generators. Nach Einschalten des Fahrschalters taktet die Reglerendstufe. Das Tastverhältnis wird so gewählt, dass die jeweils minimal mögliche Angedrehzahl des Generators sichergestellt ist. Bei Pkw erhält der Regler die Information "Fahrschalter Ein" über den Anschluss "L", bei Nkw über den Anschluss "15". In beiden Fällen bleibt das Anzeigeelement bis zum Ende der Vorerregung aktiv.

### Ruhestromabschaltung

Im Betriebszustand "Fahrschalter AUS" wird die Stromaufnahme des Reglers auf seinen Minimalwert reduziert.

### Filterung störender Eingangssignale

Alle elektrischen Verbindungen des Reglers werden über das Leistungs-IC geführt. Es filtert Störungen aus und bereitet Signale auf, wenn dies erforderlich ist.

### Erkennung "Generator dreht"

Durch Auswertung der Phasenspannung wird ab einem bestimmten Spannungspegel erkannt, dass sich der Generator dreht. Bei Abfall des Steckers und somit fehlender Vorerregung, wird durch Notanlauf die Erregung des Generators sichergestellt.

### Notregelung

Bei Unterbrechung der Batterie-Sense-Leitung erfolgt die Regelung automatisch über B+ des Generators.

### Übertemperaturschutz

Zum Schutz des Reglers vor thermischer Zerstörung wird die Temperatur auf dem IC gemessen. Bei Überschreitung einer Obergrenze wird die Regelspannung abgesenkt.

## Load-response Funktionen

Es werden zwei Load-response-Funktionen unterschieden. Beide steuern die Lastzuschaltung der elektrischen Verbraucher. Beim Startvorgang und während des Fahrbetriebes. Diese Funktionen kommen nur bei Multifunktionsreglern für den Pkw-Bereich zur Anwendung.

### Load-response Start (LRS)

Diese Funktion verhindert, dass der Generator während und unmittelbar nach dem Start Strom abgibt. Somit wird der Startvorgang nicht durch das bremsende Moment des Generators erschwert oder verlängert.

### Load-response Fahrt (LRF)

Diese Funktion bewirkt, dass positive elektrische Laständerungen, mit einem damit verbundenen steilen Drehmomentanstieg des Generators, nicht direkt an den Antriebsmotor weitergeleitet werden. Die Leistungsabgabe des Generators wird daher über eine Rampenfunktion kontinuierlich gesteigert. Man spricht hier auch von einer "weichen Lastzuschaltung".

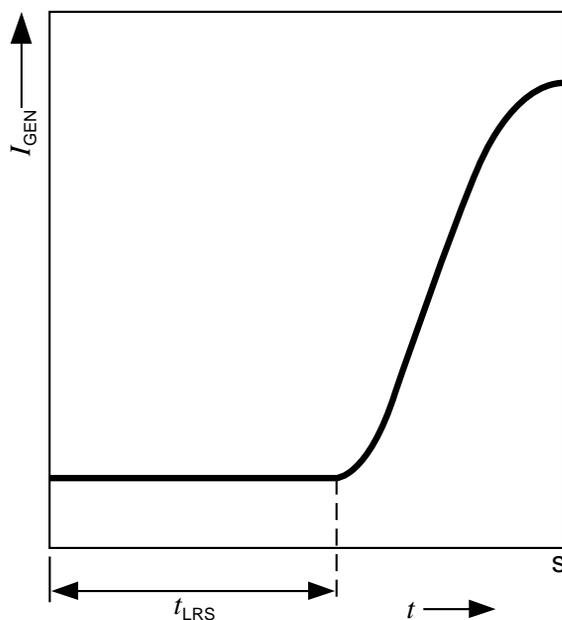


Bild:  
Load-response Start (LRS)

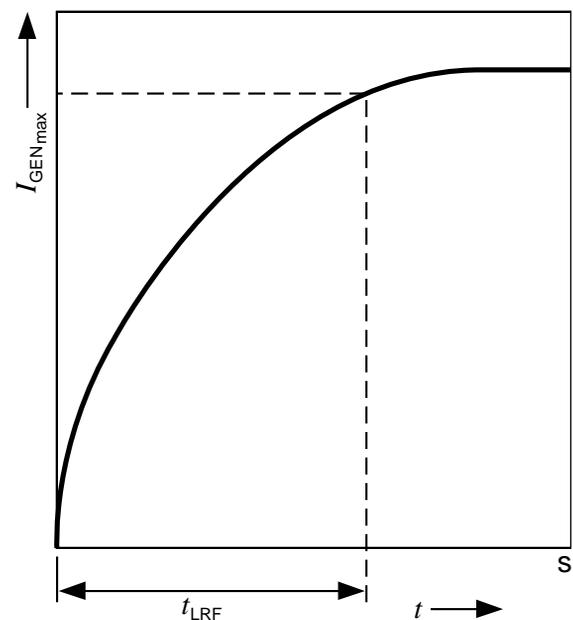
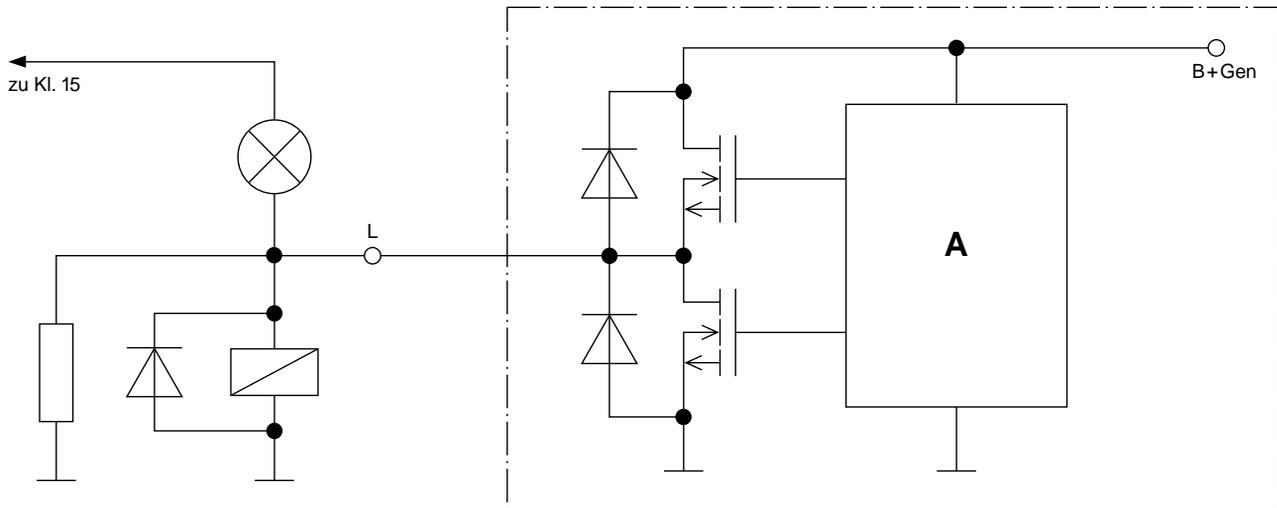


Bild:  
Load-response Fahrt (LRF)

## Anschluss "L" (mehrere Funktionen)



### A Ansteuerungsschaltung Anschluss "L"

Bild:  
Systemdarstellung Anschluss "L"

## Anzeige

Gefundener Fehler und Zustandserkennung der Generator-Bordnetzanlage. Über Anzeigenelemente, die über die Lampenendstufe angesteuert werden.

## Zuschaltung von Verbrauchern

die erst bei laufendem Generator eingeschaltet werden sollen.

Während des fehlerfreien Generatorbetriebes liefert der Anschluss "L" über die Relaisendstufe einen Ausgangsstrom, mit dem über Relais weitere Verbraucher zugeschaltet werden können.

## Fehlererkennung

Während des gesamten Generatorbetriebs werden vom Regler ständig Signale ausgewertet und mögliche Fehler erkannt.

Bei einem erkannten Fehler wird die Lampen- und die Relaisendstufe durch einen entsprechenden Steuerblock angesteuert.



## Erkannt werden folgende Fehler

Generatorfehler:

- Keilriemenbruch
- Unterbrechung im Erregerkreis
- Kurzschluss oder Masseschluss der Erregerwicklung

Reglerfehler:

- Endstufe unterbrochen oder kurzgeschlossen
- Freilaufkreis unterbrochen

Bordnetzfehler:

- Überspannung im Bordnetz
- Unterbrechung der Senseleitung
- Unterbrechung der Ladeleitung "B+" Generator / "B+" Batterie

## Lampen- und Relaisendstufe

Die Ansteuerung erfolgt durch einen entsprechenden Steuerblock. Die beiden Endstufen sind gegenseitig verriegelt und gegen Überlastung und Kurzschluss geschützt.

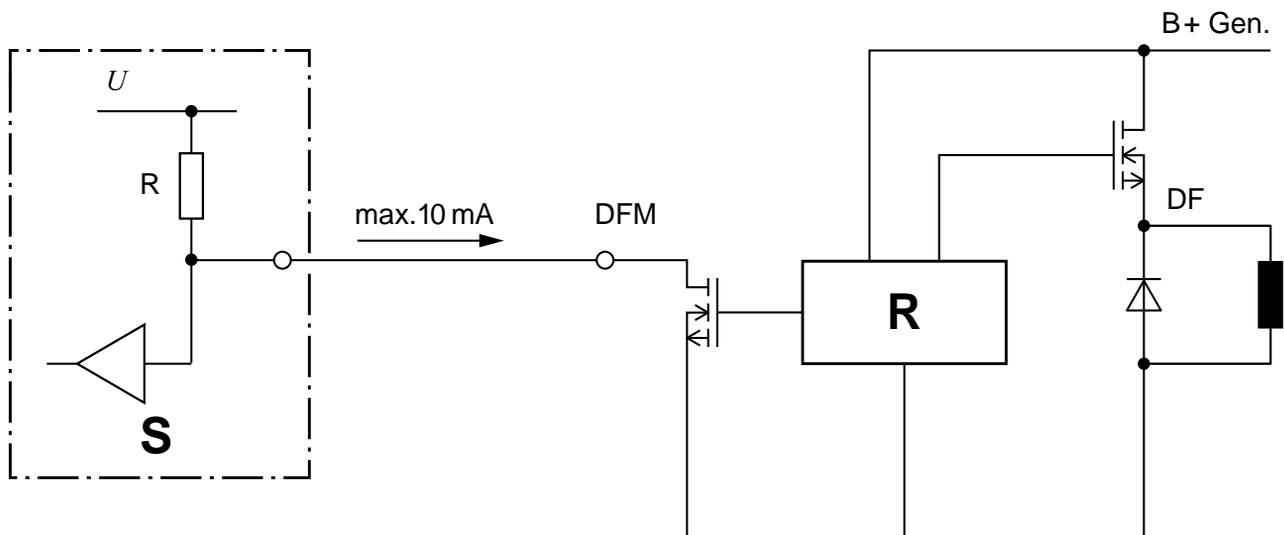
- Die Lampenendstufe ist aktiv, wenn der Generator vorerregt ist oder ein Fehler erkannt wird.
- Die Ansteuerung der Verbraucher erfolgt über die Relaisendstufe. Diese ist aktiv, wenn im Betrieb die Lampenendstufe inaktiv ist.

## Signal DF-Monitor (DFM)

### Auslastungszustand des Generators

Das DFM-Signal (DF-Monitor) spiegelt das Tastverhältnis des Erregerstromes wieder und ist ein Maß für den Auslastungsgrad des Generators.

Die Impulsweite ist abhängig vom Arbeitspunkt des Generators (Belastung, Drehzahl und Temperatur).



**S** Steuergerät im Bordnetz

**R** Regelung

Bild:  
Prinzipschaltbild

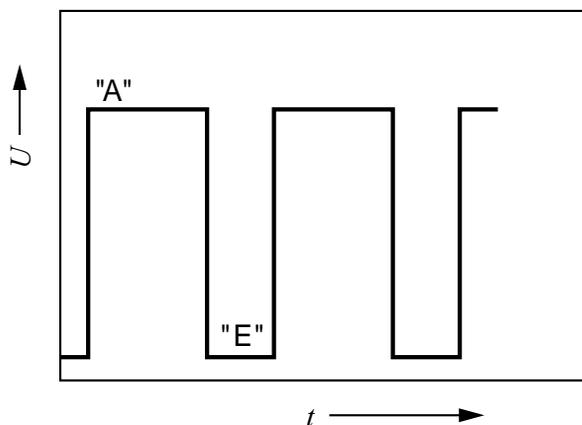
## Signal DF-Monitor (DFM)

### Signalverlauf

Diese Funktion ermöglicht eine deutliche Verbesserung der Ladebilanz. Dabei wird der aktuelle Auslastungszustand des Generators erfasst und geeignete Maßnahmen eingeleitet, wie beispielsweise:

- Anhebung der Leerlaufdrehzahl
- Leistungsreduzierung durch Abschalten weniger wichtiger Verbraucher

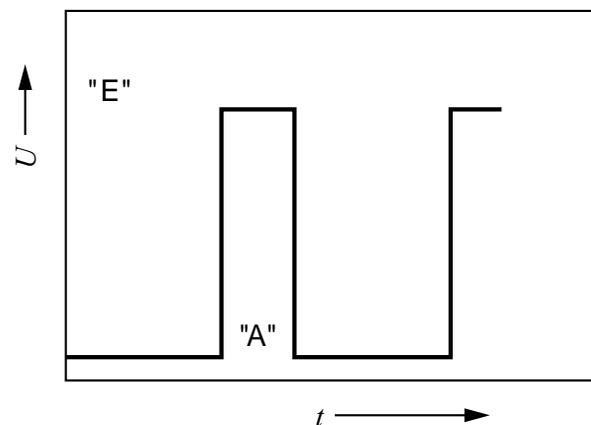
Der Anschluss "DFM" liefert ein Abbild des Signalverlaufs von "DF". Der Anschluss ist gegen Überlastung und Kurzschluss geschützt.



Generatorbelastung gering

"A" Erregerstrom "Aus"

"E" Erregerstrom "Ein"



Generatorbelastung groß

Bild:

Signalverlauf (Beispiel)



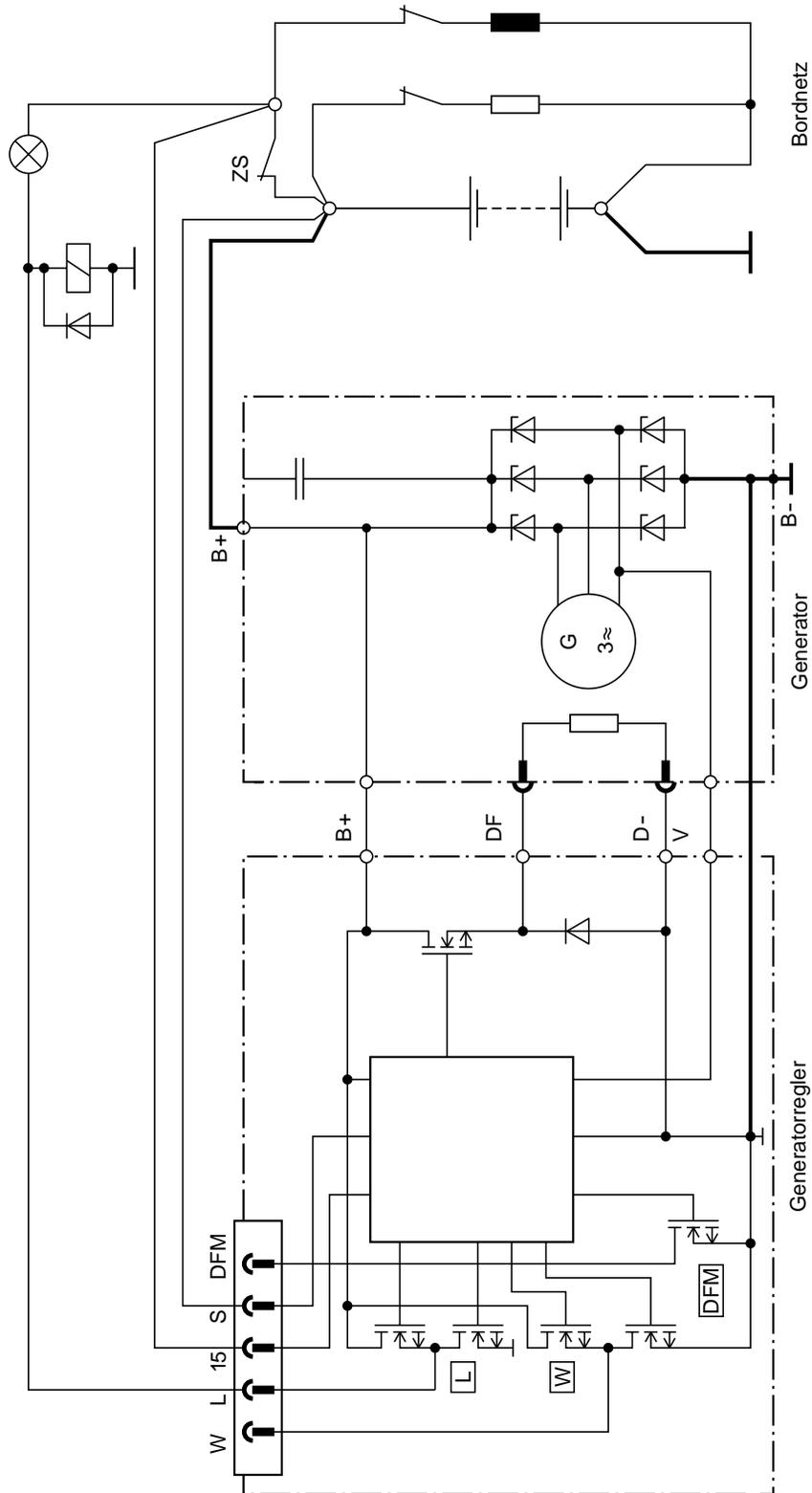
## **Elektrische Anschlüsse**

Bedingt durch die fahrzeugherstellerspezifischen Kabelbaumstecker und die dadurch resultierenden unterschiedlichen Steckergehäuse am Regler sowie durch die unterschiedliche Anzahl und Belegung der Anschlüsse im Steckergehäuse ergibt sich eine Vielzahl von Reglertypen.

Die Beschreibung der elektrischen Anschlüsse erfolgt am Beispiel des Multifunktionsreglers BR28-N1, siehe Bild.

Die Funktionen der einzelnen Anschlüsse sind sinngemäß auch für andere Bosch Multifunktionsregler zu verwenden.

**Systemschaltbild  
Elektrische Anschlüsse**



### **Anschluss L**

Der Anschluss "L" steuert je nach Betriebszustand des Generators und des Bordnetzes:

- Die Anzeige-Elemente bei gefundenen Fehlern über die Lampenendstufe.
- Oder Zuschaltung von Verbrauchern über die Relaisendstufe während des fehlerfreien Generatorbetriebes.

Je nach Betriebsart fließen über den Anschluss "L" Ströme in den Regler hinein oder heraus.

### **Anschluss S (Sense)**

Über den Anschluss "S" wird die Spannung direkt an "B+" der Batterie als Istwert gemessen. Mögliche Spannungsdifferenzen zwischen Generator "B+" und Batterie "+" werden somit vermieden und die Ladespannung der Starterbatterie optimiert.

Abhängig vom Reglertyp erfolgt bei einer Unterbrechung der Sense-Leitung eine Fehleranzeige.

### **Anschluss DFM**

Der Anschluss "DFM" gibt ein DFM-Signal (DF-Monitor) aus, das den Auslastungsgrad des Generators widerspiegelt.

### **Anschluss W**

Am Anschluss "W" kann das Spannungssignal einer Generatorphase abgegriffen werden. Das Ausgangssignal ist von der eigentlichen Generatorphase entkoppelt und wird über eine Push-Pull-Endstufe nach außen geführt.

### **Anschluss Klemme 15 (nur Nkw)**

Über den Anschluss "15" fließt Strom in den Regler hinein. Dieser erkennt bei Überschreitung vorgegebener Schwellwerte den Zustand "Fahrschalter Ein" und steuert die Vorerregung des Generators.

Bei Unterschreitung bestimmter Spannungswerte kann der laufende Generator entregt werden. Diese Funktion kommt bei Gefahrgut-Transportern zum Einsatz.



Wir möchten Sie an dieser Stelle auf weitere Informationsmittel aus dem Hause Bosch aufmerksam machen.

Die Hefte der Schriftenreihe "Bosch Technische Unterrichtung" sind insbesondere für Lehrkräfte zur Aktualisierung des Wissensstandes sicher eine hilfreiche Ergänzung. Und die Lehrtafeln können bei Ihrer Unterrichtsgestaltung wirkungsvoll eingesetzt werden.

Wenden Sie sich bitte an Ihren Bosch-Vertrags-Großhändler und informieren Sie sich über verfügbare Informationsmittel.

Anschrift Ihres Bosch Vertrags-Großhändlers:

(Stempelfeld)

Herausgegeben von:  
ROBERT BOSCH GMBH  
Geschäftsbereich AA/PGS1

Diese Information finden Sie als  
farbige PDF Datei zum  
Downloaden im Internet unter:  
<http://www.bosch.de/aa/de/Berufsschulinfo>