

Kraftfahrzeugtechnologie

Elektrik / Elektronik

Drehstromgenerator

Inhalt

- Laststrom des Generators stellt den Ladestrom für die Batterie dar
- Laststrom des Generators stellt den Steuerstrom für das Relais heizbare Heckscheibe dar
- Laststrom des Generators stellt den Laststrom für das Relais heizbare Heckscheibe und damit den Stromfluss für die heizbare Heckscheibe dar
- alle Stromverläufe
- Status des Generators: Reguliervspannung noch nicht erreicht
- Stromlaufplan Drehstromgenerator mit elektronischem Regler, minusseitig geregelt
- Bauteilliste

Lade- und Laststromkreis, Reguliervspannung noch nicht erreicht, Winkelstand des Klauenpolläufers (270°) Spule V = +, Spule W = +, Spule U = -

Grundsätzlichkeit:

Der Laststrom, der aus dem Drehstromgenerator herausfließt wird durch die eingeschalteten Verbraucher bestimmt.

Da die Verbraucher und die Batterie schaltungstechnisch parallel zueinander liegen, nimmt die Stromstärke mit jedem neuen zugeschalteten Verbraucher stetig zu, da ja der Gesamtwiderstand immer kleiner wird.

Mit Zunahme des Laststroms fließt aus dem Drehstromgenerator fällt eine immer höher werdende Spannung am Innenwiderstand der Ständerwicklung ab. Dieses führt dazu, dass weiterhin ein Erregerstrom aus dem Generator über den Regler in die Feldwicklung fließt.

Hintergrund:

Nimmt der Spannungsabfall am Innenwiderstand der Ständerwicklung zu, nimmt im gleichen Maße die Reguliervspannung am Generatoranschluss D+ ab. Das hat zur Folge, dass der Schwellwertschalter Zenerdiode hochohmig bleibt und somit der Transistor T2 leitend bleibt, der Transistor T1 im gesperrten Zustand verbleibt. Die Zenerdiode erreicht bei einer niedrigen Reguliervspannung ja noch nicht ihre Zenerspannung und damit bleibt also der Transistor T1 gesperrt. Der Transistor T1 wird erst dann wieder leitend, wenn die Reguliervspannung durch den jetzt erhöht fließenden Erregerstrom wieder erreicht wird. Wenn die Reguliervspannung also erreicht ist, wird die Zenerdiode leitend, der Transistor T1 wird leitend, somit legt der Transistor negatives Potenzial an die Basis des Transistors T2, Transistor T2 sperrt, Erregerstromkreis wird unterbrochen. Auch wird die Reguliervspannung dann erreicht, wenn Verbraucher, zum Beispiel die heizbare Heckscheibe, Beleuchtung, Gebläse, vom Netz genommen, also abgeschaltet werden. Durch das Abschalten der Verbraucher fließt jetzt ein geringerer Strom aus dem Generator heraus, dadurch nimmt der Spannungsabfall an den Ständerwicklungen ab, was zu einer höheren Spannung an der Anschlussklemme D+ führt. Durch diese höhere Spannung wird der Schwellwertschalter im Regler, Zenerdiode leitend, der Transistor T1 wird leitend und legt somit Minuspotenzial an die Basis des Transistors T2. Der Transistor T2 sperrt, der Erregerstrom wird unterbrochen. Somit wird jetzt die Reguliervspannung, an den Generatorklemmen D+ und B+, wieder auf ihren ursprünglichen und gewünschten Spannungswert gehalten/geregelt. Siehe www.horst-weinkauf.de Fachtechnologie/Generator/Abklingstrom

Lade- und Laststromkreis:

Wie oben schon erwähnt, wird die Laststromstärke, die aus dem Generator herausfließt, durch die eingeschalteten Verbraucher bestimmt.

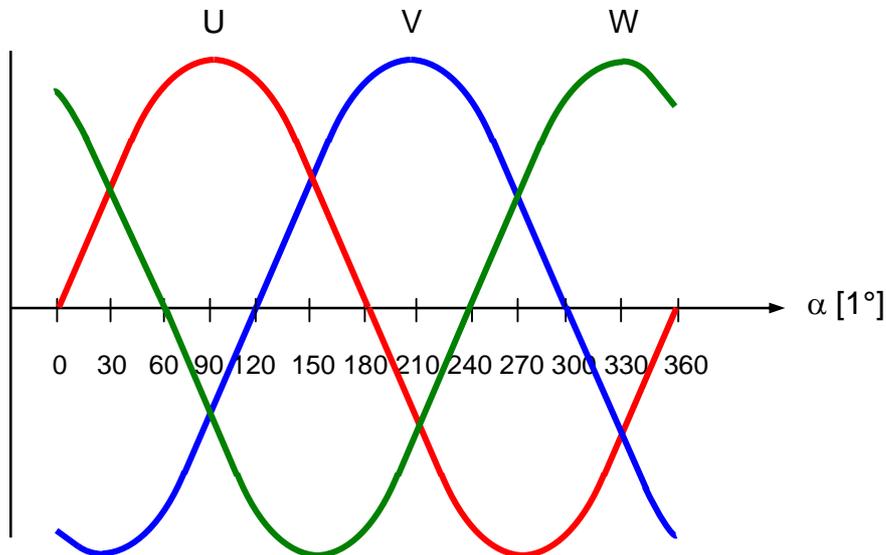
Hier in unserem Fall hat der Klauenpolläufer momentan einen Winkelstand von 270°.

Zu diesem Zeitpunkt hat die Spule V = +, die Spule W = + und die Spule U = -.

Schauen Sie auf das Liniendiagramm,

-Abb.: 1 Dreiphasenwechselstrom oder Drehstrom- nächste Seite.

Abb.: 1 Dreiphasenwechselstrom oder Drehstrom



Tipp:
Legen Sie jeweils alle 30° senkrecht zur X-Achse ein/Ihr Lineal, so können Sie nachvollziehen wie viele Dioden grundsätzlich an der Gleichrichtung und an dem Stromfluss beteiligt sind.

Weiteres Beispiel:

Winkelstand des Klauenpolläufers = 150°

Zu diesem Zeitpunkt hat die Spule U = +, die Spule V = + und die Spule W = -.

Jetzt entstehender Stromfluss:

Aus der Spule V kommend, Sammelpunkt SP2, Plusleistungsdiode D2, Generatoranschluss B+, gleichzeitig fließt auch ein Strom aus der Spule U, Sammelpunkt SP1, Plusleistungsdiode D1, Generatoranschluss B+, Batterie G2 Pluspol, durch die Batterie G2 zum Minuspol, Masse Klemme 31, zum Generatoranschluss B-, von dort über die Minusleistungsdiode der Spule W D6, Sammelpunkt SP3, Spule W, von dort über den Sternpunkt Stp, am Sternpunkt Stp verteilt sich der Strom auf die beiden Ausgangsspulen U und V.

Damit ist der Stromkreis geschlossen.

Fortführung des Lade- und Laststromverlauf bei dem Klauenpolläuferwinkelstand 270°, siehe Seite 3, beschrieben wird der Laststrom aus dem Generator, der jetzt den Ladestrom für die Batterie G2 darstellt.

Fortführung des Lade- und Laststromverlauf bei dem Klauenpolläuferwinkelstand 270°, siehe Seite 4, beschrieben wird der Laststrom aus dem Generator, der jetzt den Steuerstrom für das Relais heizbare Heckscheibe und den Stromfluss durch die heizbare Heckscheibe darstellt.

Lade- und Laststromkreis, Winkelstand des Klauenpolläufers = 270°:

Ladestrom Batterie G2

Aus der Spule V kommend, Sammelpunkt SP2, Plusleistungsdiode D2, Generatoranschluss B+, gleichzeitig fließt auch ein Strom aus der Spule W, Sammelpunkt SP3, Plusleistungsdiode D3, Generatoranschluss B+, Batterie G2 Pluspol, durch die Batterie G2 zum Minuspol, Masse Klemme 31, zum Generatoranschluss B-, von dort über die Minusleistungsdiode der Spule U D4, Sammelpunkt SP1, Spule U, von dort über den Sternpunkt Stp, am Sternpunkt Stp verteilt sich der Strom auf die beiden Ausgangsspulen W und V.

Damit ist der Stromkreis geschlossen.

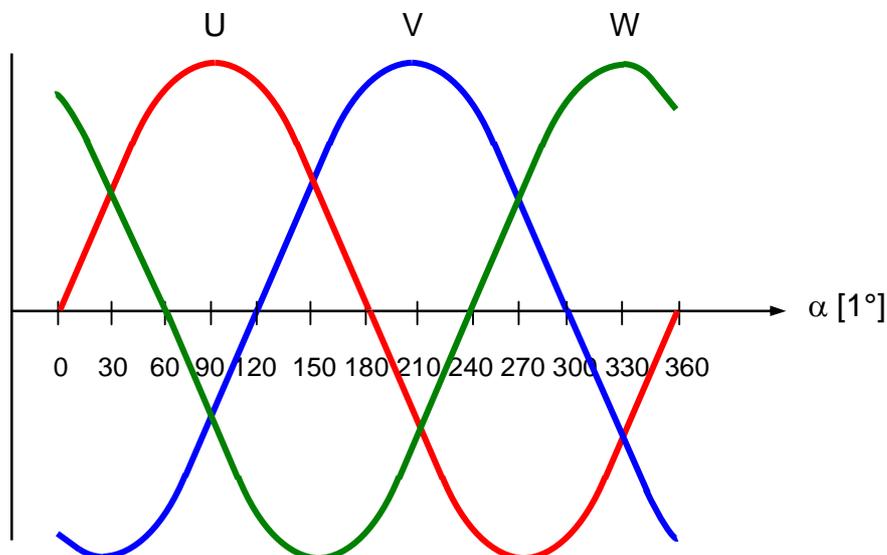
Merke:

Ladungen gleichen sich immer dort aus, wo sie getrennt worden sind.

Anmerkung, Tipp 1:

Der Stromlaufplan -Abb.: 3 Stromlaufplan Drehstromgenerator mit elektronischem Regler, minusseitig geregelt- Seite 6, stellt den Grundstromlaufplan für die Einzeichnung des Ladestromverlaufs dar. Drucken Sie einfach den Stromlaufplan aus und zeichnen Sie aus Übungsgründen und zur Festigung des Erlernten die verschiedenen Stromverläufe in den Stromlaufplan ein. Wählen Sie ruhig auch andere Winkelstellungen des Klauenpolläufers aus. Der Stromfluss beginnt und endet immer an den Ständerwicklungen. Geben Sie auch die Polarität an den Spulen an, erleichtert das Einzeichnen.

Abb.: 1.1 Dreiphasenwechselstrom oder Drehstrom



Lade- und Laststromkreis, Winkelstand des Klauenpolläufers = 270°:

Steuerstrom Relais K₂₂ für heizbare Heckscheibe

Aus der Spule V kommend, Sammelpunkt SP2, Plusleistungsdioden D2, Generatoranschluss B+, gleichzeitig fließt auch ein Strom aus der Spule W, Sammelpunkt SP3, Plusleistungsdioden D3, Generatoranschluss B+, Batterie G2 Pluspol, nach oben zur Plusbuschleibe Klemme 30, von dort zum Zündstartschalter Klemme 30, aus dem Zündstartschalter über die Klemme 15 heraus, auf die Plusbuschleibe Klemme 15, von dort durch die Sicherung F2, durch den Schalter S21 zum Relaisanschluss Klemme 86, durch das Relais, durch den Freilaufwiderstand nach Klemme 85, auf Masse Klemme 31, von dort zum Generatoranschluss B-, von dort über die Minusleistungsdioden der Spule U D4, Sammelpunkt SP1, Spule U, von dort über den Sternpunkt Stp, am Sternpunkt Stp verteilt sich der Strom auf die beiden Ausgangsspulen W und V. Damit ist der Stromkreis geschlossen.

Lade- und Laststromkreis, Winkelstand des Klauenpolläufers = 270°:

Laststrom Relais K₂₂, stellt Laststrom für die heizbare Heckscheibe dar

Aus der Spule V kommend, Sammelpunkt SP2, Plusleistungsdioden D2, Generatoranschluss B+, gleichzeitig fließt auch ein Strom aus der Spule W, Sammelpunkt Sp3, Plusleistungsdioden D3, Generatoranschluss B+, Batterie G2 Pluspol, von dort zur Sicherung F1, durch die Sicherung F1 zum Relaisanschluss Klemme 88, Laststromschalter Relais K22 ist geschlossen, Ausgang Laststrom Relais K22 Klemme 88a, auf den Plusanschluss der heizbaren Heckscheibe R4, durch die heizbare Heckscheibe R4 auf den Minusanschluss der heizbaren Heckscheibe, von dort auf Masse Klemme 31, von dort zum Generatoranschluss B-, von dort über die Minusleistungsdioden der Spule U D4, Sammelpunkt SP1, Spule U, von dort über den Sternpunkt Stp, am Sternpunkt Stp verteilt sich der Strom auf die beiden Ausgangsspulen W und V. Damit ist der Stromkreis geschlossen.

Anmerkung, Tipp 2:

Der Stromlaufplan -Abb.: 3.2 Stromlaufplan Drehstromgenerator mit elektronischem Regler, minusseitig geregelt, Steuerstrom Relais heizbare Heckscheibe- Seite 8 und -Abb.: 3.3 Stromlaufplan Drehstromgenerator mit elektronischem Regler, minusseitig geregelt, Laststrom heizbare Heckscheibe- Seite 9, stellen die Grundstromlaufpläne für die Einzeichnung des Steuerstroms für das Relais K22 und des Laststroms für die heizbare Heckscheibe dar. Drucken Sie einfach die Stromlaufpläne aus und zeichnen Sie aus Übungsgründen und zur Festigung des Erlernten die verschiedenen Stromverläufe in die Stromlaufpläne ein. Wählen Sie ruhig auch andere Winkelstellungen des Klauenpolläufers aus. Der Stromfluss beginnt und endet immer an den Ständerwicklungen. Geben Sie auch die Polarität an den Spulen an, erleichtert das Einzeichnen.

Winkelstellungen:

Siehe Liniendiagramm -Abb.: 1.1 Dreiphasenwechselstrom oder Drehstrom- Seite 3

Anmerkung, Tipp 3:

Zu den verschiedenen Stromverläufen in den Stromlaufplänen Abb.: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 steht auch eine power point Präsentation zur Verfügung.

Wenn Interesse an dieser Art der Darstellung der Stromverläufe besteht, mit Schreibgeschützt öffnen.

In Taskleiste oben -Bildschirmpräsentation- anklicken, dann auf -Bildschirmpräsentation vorführen- klicken. Mit linker Maustaste, Leertaste oder Enter, Präsentation starten.

Bei jeder neuen Folie mit linker Maustaste, Leertaste oder Enter, Präsentation fortführen.

Zum Ladestrom Batterie -Abb.: 3.1 Stromlaufplan Drehstromgenerator mit elektronischem Regler, minusseitig geregelt, Ladestrom Batterie-, habe ich noch den Basis- und Erregerstrom dazugezeichnet.

Diese und den Ladestrom Batterie, können Sie sich in den Stromlaufplänen der -Abb.: 3.2, 3.2.1, 3.2.2 Stromlaufplan Drehstromgenerator mit elektronischem Regler, minusseitig geregelt- darstellen lassen.

Guten Erfolg beim Zeichnen der Stromverläufe, wünscht der Autor

Horst Weinkauf

Sollten Fragen zu den Fragen vorhanden sein, nehmen Sie, wenn Bedarf vorhanden ist, Kontakt über die Netzadresse/Kontakt mit mir auf.

<http://www.Horst-Weinkauf.de>

Abb.: 2 Tabelle 1 Bauteile und deren Funktion im / des Drehstromgenerators

Bauteil	Benennung
G ₁	Generator
G ₂	Batterie
G ₃	Spannungsregler
S ₂	Zündstartschalter
H ₁	Generatorkontrollleuchte
R _V	Vorwiderstand für die Leuchtdiode
R _N	Nebenwiderstand, dadurch wird die Vorerregerstromstärke erhöht
Stp	Sternpunkt, Wicklungsanfänge der Ständerwicklungen
Er	Erregerwicklung oder auch Feldwicklung genannt
U, V, W	Ständerwicklungen
Dioden 1, 2, 3	Plus-Leistungsdioden
Dioden 4, 5, 6	Minus-Leistungsdioden
Dioden 7, 8, 9	Erregerdioden
Z _D	Zenerdiode (Schwellwertschalter)
D	Freilauf- oder Löschiode
SP1	Sammelpunkt der Spule U
SP2	Sammelpunkt der Spule V
SP3	Sammelpunkt der Spule W
T ₁	Steuertransistor
T ₂	Schalttransistor
R ₂ /R ₃	Basisspannungsteiler für Transistor T ₁
R ₁	Basisvorwiderstand für T ₂
D+	Generatoranschluss Dynamo Plus
D _F	Generatoranschluss Dynamo Feld
B+	Generatoranschluss Batterie Plus
B-	Generatoranschluss Batterie Minus
F ₁	Sicherung Laststrom heizbare Heckscheibe
F ₂	Sicherung Steuerstrom Relais heizbare Heckscheibe
K ₂₂	Relais heizbare Heckscheibe
R ₄	heizbare Heckscheibe
S ₂₁	Schalter Relais heizbare Heckscheibe

Abb.: 3 Stromlaufplan Drehstromgenerator mit elektronischem Regler, minusseitig geregelt

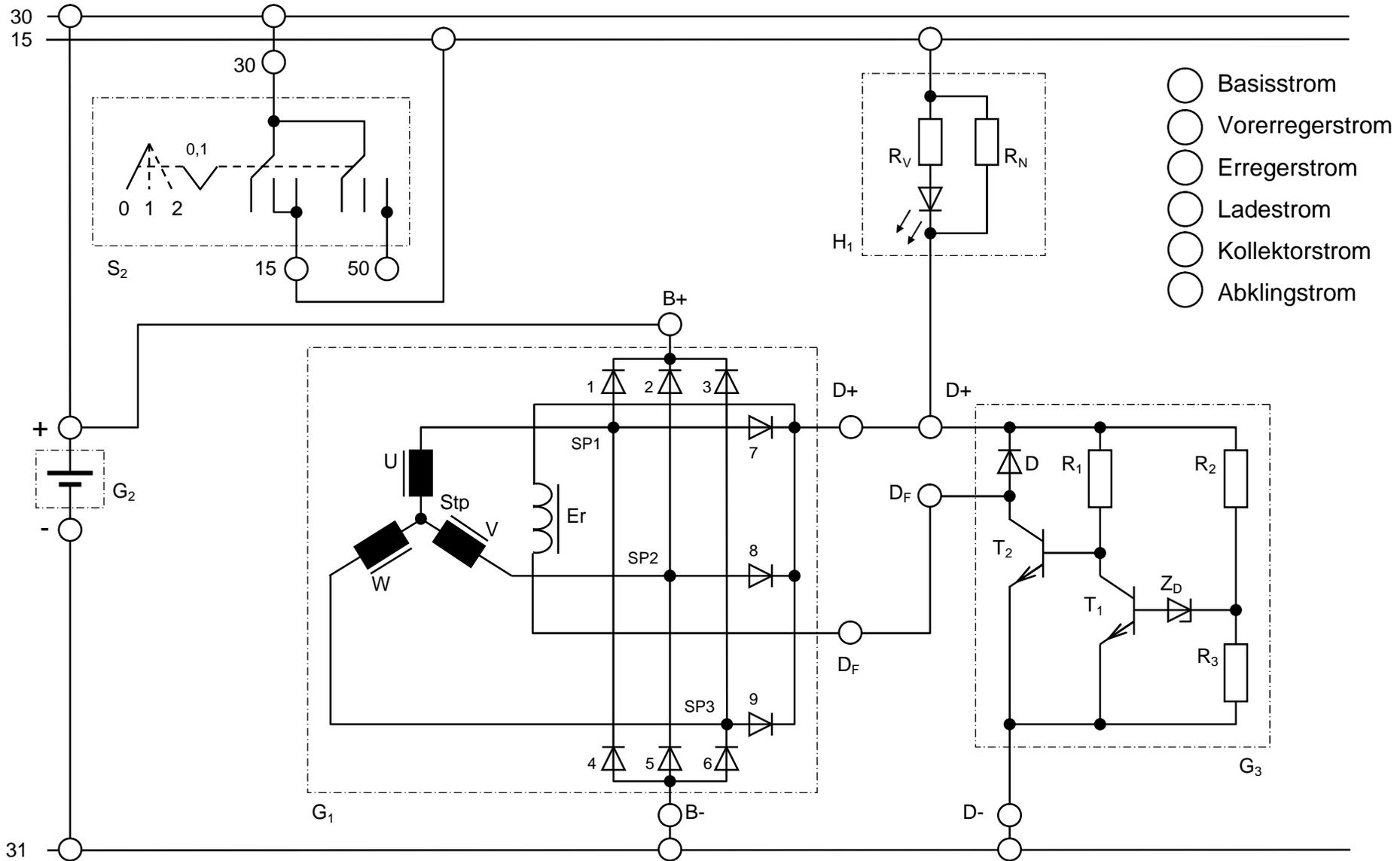
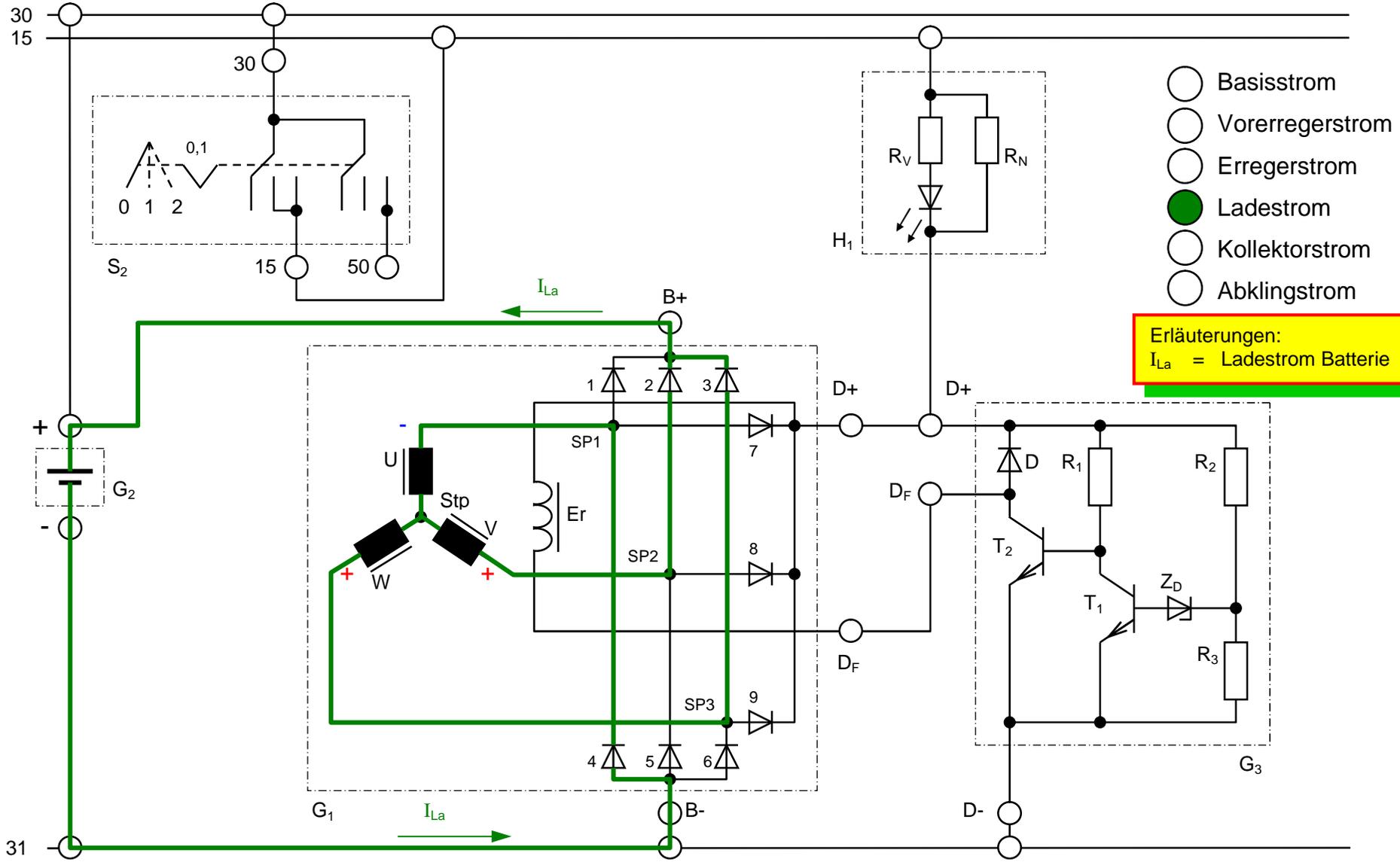


Abb.: 3.1 Stromlaufplan Drehstromgenerator mit elektronischem Regler, minusseitig geregelt, Ladestrom Batterie



- Basisstrom
- Vorerregerstrom
- Erregerstrom
- Ladestrom
- Kollektorstrom
- Abklingstrom

Erläuterungen:
 I_{La} = Ladestrom Batterie

Abb.: 3.2 Stromlaufplan Drehstromgenerator mit elektronischem Regler, minusseitig geregelt, Steuerstrom Relais heizbare Heckscheibe

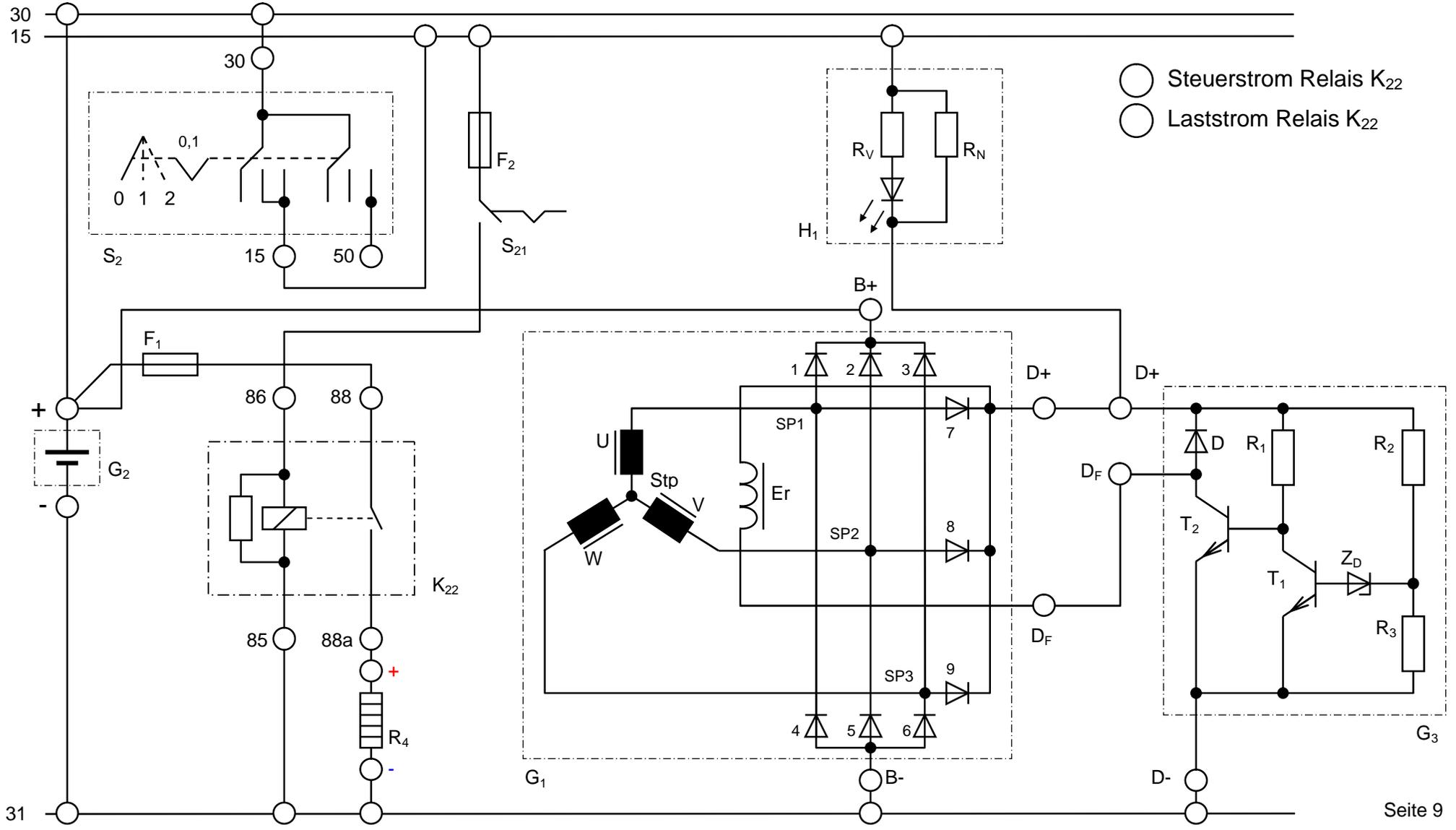


Abb.: 3.3 Stromlaufplan Drehstromgenerator mit elektronischem Regler, minusseitig geregelt, Laststrom heizbare Heckscheibe

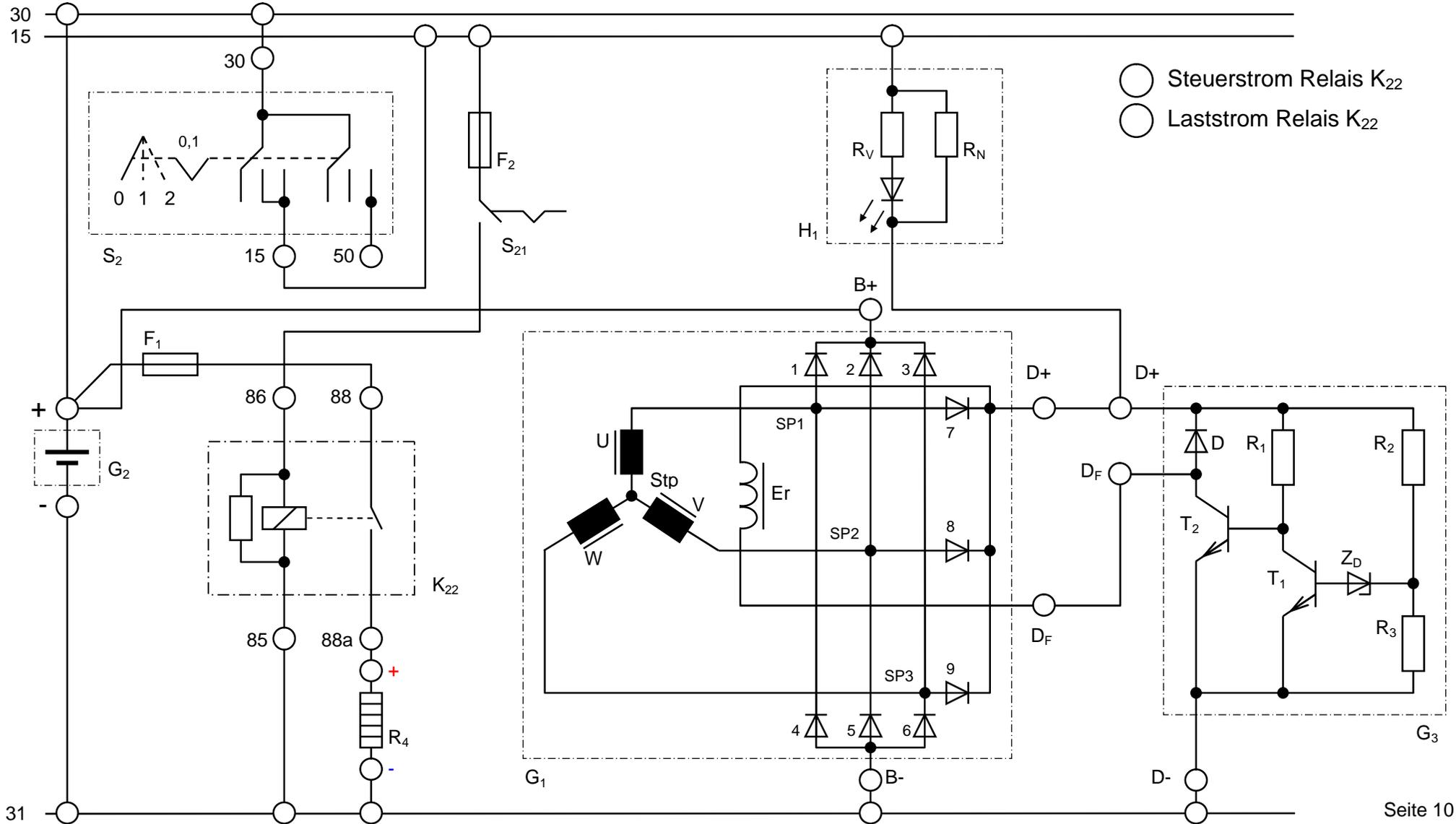


Abb.: 3.4 Stromlaufplan Drehstromgenerator mit elektronischem Regler, minusseitig geregelt, Steuerstrom Relais heizbare Heckscheibe

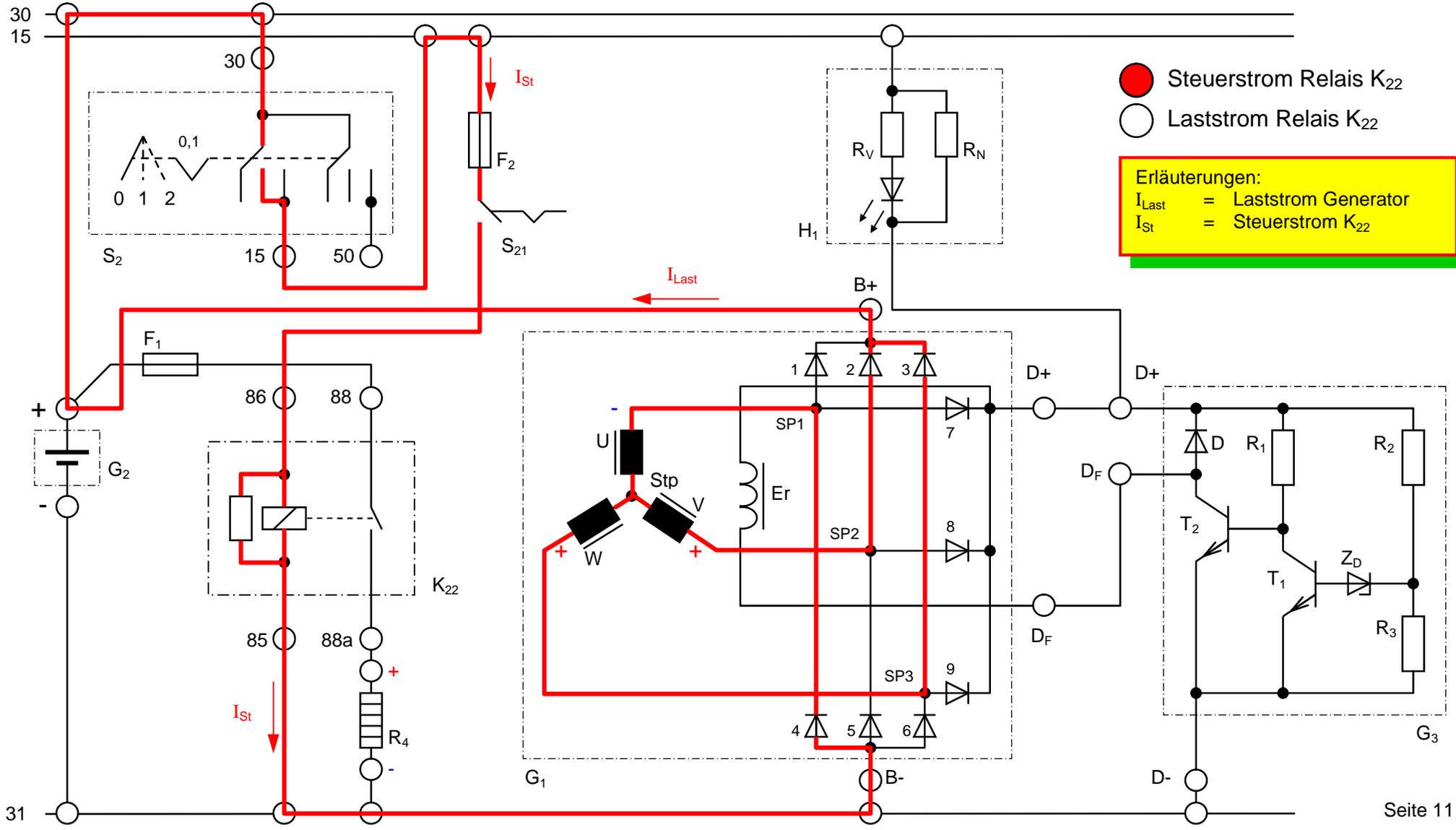


Abb.: 3.5 Stromlaufplan Drehstromgenerator mit elektronischem Regler, minusseitig geregelt, Laststrom heizbare Heckscheibe

