

## LIMA-Regler "Mechanik Servus Elektronik"

An alle Rostkratzer, Kolbenshaber, Speichenbieger, Auspuffbohrer, Gewindefeiler und Seilzugakrobaten !

Aus eigener oder anderer Erfahrung habt ihr sicher schon Flüche und Verdammung sowie Todesurteile über dieses kleine, je nach Ausführung runde, eckige oder im kleinen Gehäuse versteckten Ding, welches sich hochtrabend "Lichtmaschinen-Regler-Rückstromschalter-Kombination" nennt, vernommen.

Es ist tatsächlich kein Teil eines Oldtimer-Fahrzeuges je aus Unkenntnis oder aus Wut so malträtiert, geschunden und verflucht worden, als dieses kleine, für die Stromversorgung so wichtige Dingelchen.

Es ist daher keine Frage, dass mit dem Aufkommen der allumfassenden, teilweise überbewerteten Elektronik Bestrebungen auftauchten und auch verwirklicht wurden, diesem kleinen mechanischen Werklein den Garaus zu machen! Dabei werden Argumente vorgebracht, die jeder Grundlage entbehren, wir kommen später darauf zurück....

Zunächst einige Erläuterungen und technische Details im allgemeinen über unsere Oldtimer-Lichtmaschinen-Regler-Batterie-Kombination. Es kennen die meisten von euch die so genannte LIMA vom Aussehen her in ihren Einzelteilen, ob es sich um ..fliegende" (Anker auf Kurbelwelle) oder geschlossene (Anker im Gehäuse) handelt, allen gemeinsam ist der Anker mit Wicklung und Kollektor, im folgenden Stromwender genannt, die herum konzentrisch angeordnete Feldwicklung mit den Polschuhen und magnetischem Rückfluss als Gehäuse ausgeführt, nicht zu vergessen, die Kohlebürsten am Stromwender, welche den elektr. Strom abnehmen und ausführen. Abarten wie Glocken-, Scheibenanker und andere perverse Konstruktionen werden hier nicht berücksichtigt, das Prinzip der Stromerzeugung bleibt gleich. Es handelt sich bei dieser elektrischen Maschine um einen Gleichstrom-Nebenschluss-Generator - elektr. Funktion bitte nachsehen im Mostler 2, Ausgabe 1996, Seite 6; an dieser Stelle ist auch der Rückstromschalter beschrieben, nicht jedoch der Regelkreis.

Aus den dortigen Ausführungen geht hervor, dass die Spannung und damit auch die Leistung in weiten Grenzen abhängig ist von der antreibenden Drehzahl.

Die Spannung der Batterie (Wir sprechen hier von der konventionellen BleiSchwefelsäure-Batterie) beträgt im entladenen Zustand bei einer Zellenspannung von 1,8 Volt, bei 3 Zellen (6 Volt-Batterie) ca. 5,4 Volt. Bei einer vollgeladenen Zelle 2,7 V (also 8,1 V). Daraus ist ersichtlich, dass eine Lichtmaschine mindestens 8 Volt abgeben muss, um die Batterie voll zu laden. Tatsächlich sind elektronische Regler auf diese Spannung fix eingestellt.

Betrachten wir den Ladevorgang bei einer leeren Batterie: Der elektronische Regler gibt der Lichtmaschine den Befehl, 8 Volt zu liefern. Bei dieser Spannungsdifferenz (Batterie 5 Volt, Maschine 8 Volt, also 3 Volt) steigt der Ladestrom auf einen so hohen Wert, dass die Lichtmaschine gefährdet ist. Wir dürfen nicht vergessen, unsere Lima besitzt Stromwender und Kohlebürsten, welches die schwächsten Glieder beim Nebenschlussgenerator sind.

Viele Leser werden sich mit Recht fragen, warum die elektronischen Regler an den neuen, so genannten Drehstromgeneratoren (Synchrongeneratoren) einwandfrei arbeiten? Die Sache ist einfach zu erklären: diese Maschinen besitzen eine ganz einfache Drehstromwicklung mit Nachgeschalteten Dioden, welche sehr hohe Stromdichten vertragen (allerdings mit Verlusten) gleichzeitig wirken die Gleichrichterioden als Rückstromsperre und das Polrad ist sehr einfach aufgebaut und besitzt meistens 2 glatte Schleifringe und Schleifkohlen, wo der kleine Erregerstrom (Polradstrom) geregelt zugeführt wird. Diese Synchronmaschinen unterscheiden sich ganz erheblich in der Konstruktionsweise vom Gleichstromgenerator - sie erzeugen auch nur Wechselstrom, der von den Dioden gleichgerichtet der Batterie zugeführt wird. Was aber der Gleichstromgenerator der Synchronmaschine wesentlich voraus hat, ist die Selbsterregung. Eine Oldtimer-Lichtmaschine oben erwähnter Bauart ist imstande, ohne Batterie, bei genügend hoher Drehzahl eine Leistung aufzubauen und abzugeben, dass das Fahrzeug bei Batteriezündung einwandfrei in Betrieb gehen kann.

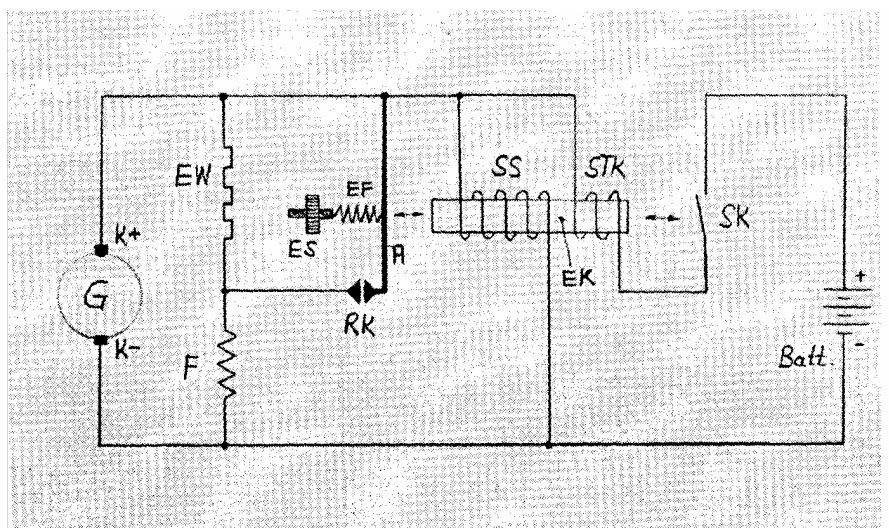
Dasselbe ist bei der Synchronmaschine nicht möglich, dieselbe braucht am Polrad eine Zusatzerregung von der Bordatterie, meistens genügt ein kleiner Strom über die Kontrollleuchte, aber ohne denselben kommt die Synchronmaschine nicht auf Leistung. Wir sehen, autark ist nur der Gleichstromgenerator. Wahrscheinlich haben die meisten von uns schon einen Besuch in einem großen Kraftwerk vorgenommen. Dabei ist ihnen neben dem großen Generator ein auf der selben Welle angeordnetes kleines putziges Maschinchen aufgefallen. Das ist unsere Lichtmaschine in etwas größerer Bauart, ohne dieses kleine Brüderchen wird der große Generator drehen in Ewigkeit, ohne einen Funken Strom abzugeben. Diese Maschine wird als "Erregermaschine" bezeichnet, sie allein bringt dem Polrad im grossen Bruder den belebenden Impuls (Magnetfeld).

Nach diesem Abschweifen zurück zu unseren Oldtimer-Lichtmaschinen und Reglern. Der Fa. Eisemann in Deutschland gebührt der Verdienst, die Problematik der Überlastungsfolgen, wie verheizte Wicklungen, ausgeglühte Kohlebürsten, verbrannte Stromwender und weiß der Teufel noch was alles, erkannt, und in der Folge daraus die Konsequenzen gezogen zu haben. Die Lösung des Problems hieß: Spannungsregelung PLUS Stromregelung.

Grundsätzlich ist der elektronische Regler nur ein simpler Spannungsbegrenzer. Er nimmt weder Rücksicht auf den Ladezustand der Batterie, noch auf die Netz/ast, während der elektromechanische Regler die Lichtmaschine vor Überlastungsschaden schützt. Im Mostler-Heft Nr. 3 Ausgabe 1998 ist der Regelvorgang genau beschrieben, da die meisten keinen Zugang zu dieser Broschüre mehr haben dürften, sol/ dies kurz wiederholt werden. Wir nehmen zu dieser Betrachtung einen uns allen zu gut Bekannten aus den PUCH-Oldies, den tausendfach bewährten Milles-Regler-Rückstromschalter heran, ein Spitzenerzeugnis österreichischer Herkunft (Ing. Milles, Wien) - ein erstklassiges Gerät, einfach im Aufbau, technisch perfekt und zuverlässig. Es ist ein Einkontakt-Regler-Schalter im Leistungsbereich von 25 bis 60 Watt bei 6 Volt.

Durch Drehen des Rotors im Generator "G" wird eine Spannung an den Kohlebürsten "K+" und „K" - abgegriffen, welche unmittelbar der Spannungsspule „SS" des Reglers zugeführt wird, der Eisenkern „EK" wird magnetisiert und versucht den Anker "A" am Reglerkontakt "RK" anzuziehen, der Gegenzug wird durch eine Feder "FF" bewerkstelligt, dieser Zug ist durch die Einstellschraube "ES" variabel.

Der Kontakt „RK" ist also im stromlosen Zustand geschlossen, die aufbauende elektrische Spannung legt sich an die Feldwicklung "F" und bewirkt, wie schon früher erwähnt, die Selbsterregung des Generators bis sich durch das aufbauende Magnetfeld im Eisenkern "EK" der Kontakt "RK" öffnet und bewirkt, dass der Strom nun nicht mehr voll durch die Feldwicklung „F" fließt, sondern durch den vorgeschalteten Widerstand "EW". Die Folge davon ist, dass die Spannung etwas absinkt und der Kontakt "RK" sich wieder schließt, die Spannung steigt wieder etwas an, "RK" öffnet wieder, dieses Spiel wiederholt sich solange die Maschine dreht, in rascher Folge, so dass sich eine mittlere Spannung am Ausgang des Reglers einstellt. mittlere Spannung am Ausgang des Reglers einstellt.



Gleichzeitig schließt sich bei einem vorbestimmten Spannungswert der Kontakt "SK" und verbindet die Lichtmaschine mit der Batterie. Da die beiden Spulen "SS" und "STS" auf dem Eisenkern "EK" gleichsinnig aufgewickelt sind, versteht es sich von selbst, dass der durch die Wicklung "STS" fließende Strom verstärkend auf das Feld der Spule "SS" einwirkt und dass der Kontakt "RK" auch vom durchfließenden Maschinenstrom beeinflusst wird. So haben wir die Stromregelung.

Durch entsprechende Auslegung der Stromspule ist es möglich, der Lichtmaschine den größten zulässigen Strom zu entnehmen, ohne dieselbe zu gefährden. Gleichzeitig lässt sich eine schöne, flache Ladungskennlinie erreichen, schonend für die Batterie und den Generator. Wir sehen hier deutlich die Überlegenheit gegenüber der Elektronik. Eingangs erwähnte Argumente sind die Behauptung eines höheren Wirkungsgrades und damit einem Leistungszugewinn. Diese Behauptung kann widerlegt werden durch Messungen dieser Verlustleistungen; so ist der vorhin erwähnte MILLES-Regler mit einem Verlust von 2,1 Watt bei 7 Volt Spitze, der BOSCH-F-Regler bringt es auf 4,2 Watt bei 7 Volt. Eine Rückstromdiode, z.B. die MBR 20/100 bringt es ohne Regelkreis auf 3,9 Watt, mit Regelkreis auf gesamt 6,2 Watt.

Nicht umsonst pocht der Hersteller dieser Wunderdinge bei der Montage auf eine sorgfältige Wärmeableitung mittels Pasten und Salben und sonstige Vorkehrungen gegen Überhitzung. Ein Betrieb ohne Batterie ist ebenfalls nicht möglich. Sollte sich während des Betriebes eine Unterbrechung des Batteriekreises ergeben, verabschiedet sich das High- Tech-Produkt auf die Müllhalde. Wir ersehen aus diesen Ausführungen die Überlegenheit dieses kleinen elektromechanischen Werkleins!

Autor: Hans Grabher