



Ford Model T Cut Out instandsetzen

Autor: Steffen Fiebig

Ford Model T Cut Out

Lasst uns damit beginnen, dass es zwei grundlegend unterschiedliche Arten beim Model T gibt: mechanische Cut Outs (Trennrelais) und elektronische Regulators (Laderegler), welche häufig verwechselt werden, da sie oft aus optischen Gründen in ähnlichen Gehäusen, teils sogar mit Ford Logo, verbaut sind.

Original waren im Modelt T nur mechanische Cut Out`s verbaut und wir wollen mal schauen, welchen Sinn diese haben und warum sie im Betrieb mit einem Generator notwendig sind.

Die Trennfunktion (cut out)

Würde der Generator direkt mit der Batterie verbunden sein, würde er diese ganz normal in Betrieb laden, solange der Motor genügend Drehzahl liefert - also reichlich oberhalb der Standdrehzahl. Wird die Motordrehzahl jedoch geringer oder stoppt diese ganz, dann würde die geladene Batterie den Generator umkehren und versuchen diesen als „Motor“ zu verwenden. Das möchten wir natürlich nicht. Die Hauptgründe dafür sind die daraus resultierende Batterieentladung und insbesondere der Eigenschaft, dass wegen der drehgehemmten Position des Generators dieser schnell Energie in Wärme wandeln und überhitzen würde.

Die denkbare Lösung wäre einfach ein Schalter, welcher bei genügend hoher Drehzahl eingeschaltet wird und bei ungenügend hoher Drehzahl wieder ausgeschaltet wird. Also man könnte sich auch hilfsweise einen simplen Schalter beim Fahrer vorstellen, den diesen dann immer per Hand schaltet. Wäre möglich, aber anstrengend. Also hat man sich etwas automatisiertes einfallen lassen: den Cut Out.

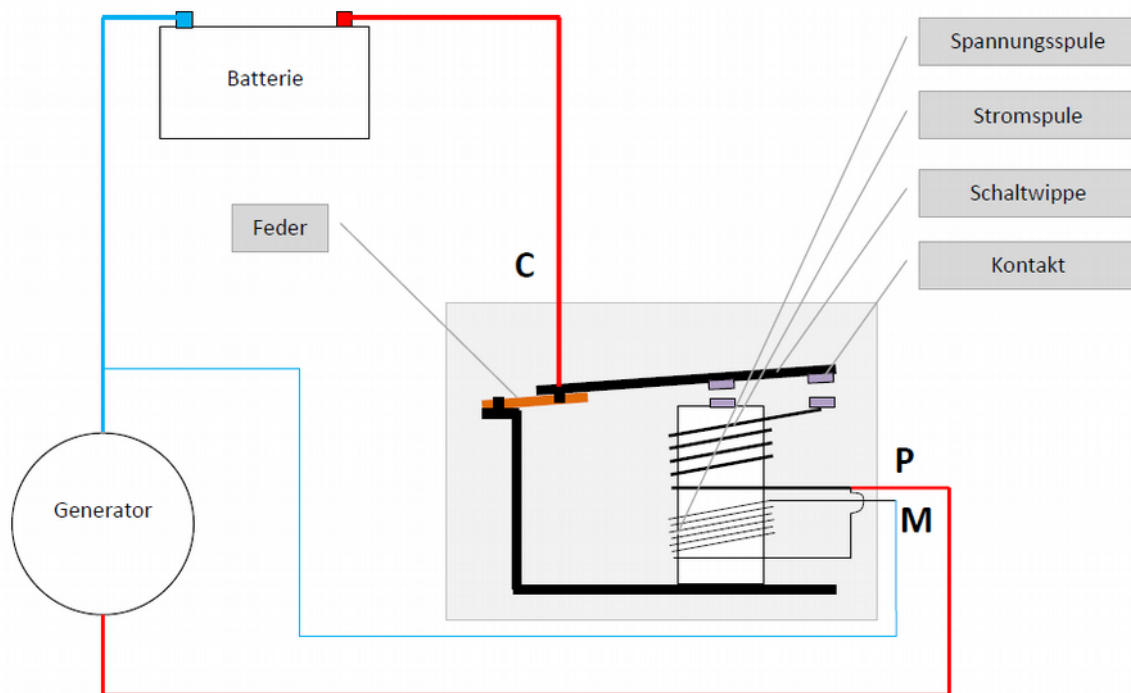
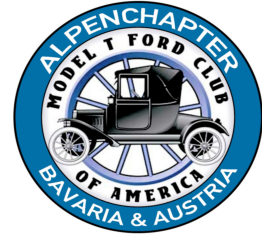
Die Funktionsweise

Der Model T Cut Out enthält eine Schaltwippe mit Feder und Kontakt, manchmal noch eine Einstellschraube und immer zwei Wicklungen auf einem Kern.

Eine Wicklung mit dickem Kupferdraht – die Stromspule. Und eine Wicklung mit dünnem Kupferdraht – die Spannungsspule. Wenn Strom durch die Wicklungen fließt, dann zieht die Spule die Schaltwippe nach unten und der Kontakt schließt den Stromkreis zwischen Generator und Batterie. Das Prinzip ist in folgender Skizze veranschaulicht:

Ford Model T Cut Out instandsetzen

Autor: Steffen Fiebig



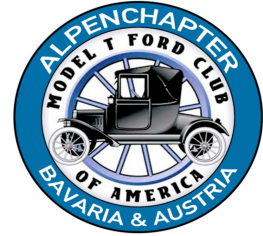
Die Spannungsspule ist direkt beidseitig elektrisch an den Generatorausgang verbunden. Nun nehmen wir an, die Generatordrehzahl nimmt zu. Das magnetische Feld im Generator beginnt zu wirken und wenn es stark genug ist, wird die Spule den Kontakt der Schaltwippe schließen. In diesem Moment kann der Strom über den Kontakt und durch die Stromspule fließen – die Batterie beginnt zu laden.

Die Stromspule sind nur ein paar Wicklungen dicken Drahtes, sodass kein Effekt auf den Ladestrom entsteht, allerdings trotzdem ein magnetisches Feld um die Spule des Cut Outs entsteht und zusätzlich zur Spannungswicklung und deren magnetischen Feld nun auch die Stromwicklung die Schaltwippe nach unten zieht und den Kontakt geschlossen hält.

Soweit zum Einschalten des Generators zum Laden der Batterie bei genügend hoher Motordrehzahl automatisiert.

Etwas komplizierter wird es, wenn jetzt die Motordrehzahl abnimmt und die Batterie wieder getrennt werden soll.

Erinnern wir uns, dass der Kontakt der Schaltwippe immer noch geschlossen ist. Das meint, dass Batterie und Generator noch immer elektrisch verbunden sind. Aber das heißt auch, dass die Batterie elektrisch mit der Spannungswicklung verbunden ist, die den Kontakt geschlossen hält und nun die Batterie sich über den Generator entladen würde, wäre da nicht noch die Stromwicklung. Erinnern wir uns nochmals,



Ford Model T Cut Out instandsetzen

Autor: Steffen Fiebig

dass nun umgekehrt zur Batterieladung der Strom von der Batterie zum Generator fließt – sich also das magnetische Feld in der Stromspule in die entgegengesetzte Richtung wendet. Da nun das magnetische Feld der Stromspule in entgegengesetzter Richtung zum magnetischen Feld der Spannungsspule ist, neutralisieren sich diese beiden Magnetfelder und die Schaltwippe löst sich nach oben und öffnet den Kontakt. Mit offenem Kontakt ist nun die Batterie vom Generator getrennt und kann sich nicht mehr darüber entladen.

Einstellung des Cut Outs

Um das Cut Out Gehäuse zu öffnen, einfach die zwei eingebogenen Laschen an der Unterseite des Deckels in die Rundung zurückbiegen, beim Verschießen einfach wieder etwas einbiegen.

Die einzige mögliche Einstellung des Cut Outs ist die Spannung, bei der der Kontakt schließt. Ist diese zu niedrig, wird sich die Batterie über den Generator entladen sobald dessen Ausgang zu niedrig für eine Ladung ist. Ist diese zu hoch, wird die Batterie nicht geladen.

Der Cut Out sollte deswegen auf eine Spannung eingestellt werden, die kurz oberhalb der Ladespannung einer vollgeladenen Batterie liegt. Es empfehlen sich bei einer 6V Batterie 7,8V bis 8,3V.

Die Einstellung ist je nach Cut Out unterschiedlich. Bei älteren Cut Out Modellen kann man eine entsprechende Einstellschraube finden. Bei weiteren muss die Rückholfeder der Schaltwippe angepasst werden. Bei neueren Cut Outs muss man leider durch vorsichtiges Biegen des Wippenhalters diese Einstellung vornehmen, sollte aber unbedingt darauf achten das die beiden Flächen des Kontaktes sauber aufeinander schließen. Zurückbiegen des Wippenhalters erhöht die Spannung, hinbiegen Richtung Spule senkt die Spannung zum Auslösen des Kontaktes.

Als Spannungsversorgung eignet sich besonders eine einstellbare Spannungsversorgung mit ausreichender Leistung. Liegt diese nicht vor, kann man auch den Generator selbst zur Erzeugung nutzen, indem man schrittweise die Motordrehzahl vom Leerlauf an soweit erhöht, bis am Generatorpol die erforderliche Spannung anliegt und den Kontakt dann auslösen sollte. Generell sollte man kein digitales sondern ein analoges Messgerät verwenden.

Eine Überprüfung eines neuen mechanischen Cut Outs empfiehlt sich für den Fall, dass die Einstellung manchmal bereits werkseitig nicht gut passt.

Cut Out Fehlerbilder

Einen fehlerhaften Cut Out erkennt man am einfachsten über ein funktionierendes Amperemeter. Zeigt dies bei ausreichend hoher Motordrehzahl eine positive Ladespannung, dann schaltet der Cut Out zu.



Ford Model T Cut Out instandsetzen

Autor: Steffen Fiebig

- I. Zeigt das Amperemeter bei ausreichend hoher Motordrehzahl keine positive Ladespannung, dann könnte das an folgendem liegen.
 - a. Durchgebrannte Spule → Durchgangsprüfer zeigt keinen Durchgang, neuer Cut Out
 - b. Kalte Lötstelle → Durchgangsprüfer zeigt keinen Durchgang → Löten?
 - c. Kurzschluss in Spule → Neuer Cut Out
 - d. Verbrannter Kontakt → Reinigen und Kontaktflächen zueinander flächig stellen, danach Cut Out einstellen
 - e. Ungenügender Massekontakt zum Gehäuse Generator → Durchgangsprüfer zeigt keinen Durchgang, Kontaktflächen reinigen
 - f. Rückholfeder defekt → Feder tauschen oder neuer Cut Out?
 - g. Schaltwippe nicht eingestellt → Einstellung Cut Out
 - h. Defekter Generator → Siehe Generator
- II. Schaltet man den Motor ab und das Amperemeter zeigt trotz abgeschalteter sonstiger Verbraucher eine negative Ladespannung, dann trennt der Cut Out nicht mehr, könnte das an folgendem liegen:
 - a. Schaltwippe nicht eingestellt → Einstellung Cut Out
 - b. Kontakt festgebrannt → Trennen, Nachschleifen und Kontaktflächen zueinander flächig stellen
 - c. Rückholfeder defekt → Neuer Cut Out oder Feder tauschen
- III. Schaltet der Cut Out erst bei sehr hoher Motordrehzahl den Generator zu, dann sollte dringend der Cut Out eingestellt werden.

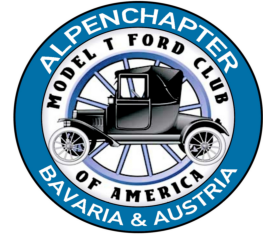
Cut Out ist defekt – was nun?

Sollte der Cut Out defekt sein, zunächst Motor aus und Batterie abklemmen. Der Cut Out sollte dann ausgebaut werden und laut Ford Empfehlung der Pole des Generators auf das Generatorgehäuse elektrisch verbunden werden. Das Anschlusskabel am Cut Out, welches zur Batterie führt, ist dann unbedingt gut zu isolieren, da es Batteriespannung führen wird. Batterie danach wieder anklemmen und regelmäßig mit externem Ladegerät nachladen.

Noch ein paar Worte zu elektronischen Cut Out's:

Dioden Cut Out.

Da einige mechanische Cut Out ihren Besitzern immer wieder Probleme bereiten, haben einige T Fahrer ihren mechanischen Cut Out "entkernt" von Spulen und Wippe und statt dessen eine Leistungsdiode eingesetzt. Für gewöhnlich passen diese Dioden auch gut in das originale Gehäuse. Allerdings sollte man beachten, dass diese elektronischen Bauteile wärmeempfindlich sind und bei einem Ladestrom von 5 Ampere gute 5 Watt Abwärme abführen müssen. Zudem ist der Generator – und damit dieser Dioden Cut Out im Motorraum platziert, was die Betriebstemperatur der Diode schnell in die Höhe schnellen lässt. Hier helfen gegebenenfalls kleinere



Ford Model T Cut Out instandsetzen

Autor: Steffen Fiebig

Kühllochbohrungen im Metallgehäuse des Cut Out. Um generell eine einigermaßen akzeptable Zuverlässigkeit zu erzielen, sollten Dioden mit mehr als 35A eingesetzt werden. Auch Typ und Qualität der Diode ist mit von Wichtigkeit im Bezug auf deren Spannungsabfall. Sollte eine Diode ausfallen, kommt es häufig zu einem internen Kurzschluss, welcher in der Wirkung einem nichttrennenden Kontakt bei einem mechanischen Cut Out entspricht. Zudem löst eine Diode das Problem der Überladung der Batterie nicht.

Spannungsregler

Wie schon erklärt, hat der Cut Out keine regelnde Funktion. Somit trennt er auch den Generator nicht, selbst wenn die Batterie voll ist. Entsprechende Spannungsregler wurden in den 1930er Jahren weit verbreitet und auch einige Model T's wurden von ihren Eigentümern umgerüstet. Doch dies setzt einen Umbau auch des Generators voraus, da die Feldwicklung auf einen separaten Terminal am Generator gebracht werden muss. Ein Aufwand der sich eventuell nicht lohnt, wenn man einen speziellem Model T Regler einsetzt.

Spannungsregler mit internem Grounding für Model T

Dieser vereint alle guten Eigenschaften, ohne die schlechten mitzubringen. Er enthält vom Prinzip her einen herkömmlichen Spannungsregler und zusätzlich einen Erdungsschalter (Electronic Grounding Switch) welche last- und ladungsabhängig operieren. Im Ergebnis hat man einen optisch original aussehenden Cut Out, der ohne mechanische Probleme auskommt, der zudem eine Überladung der Batterie verhindert und bei getrennter Last das Grounding des Generators übernimmt. Allerdings darf dieser ganz sicher nicht verpolt angeschlossen werden, da sonst die Dioden durchbrennen würden. Und leider ist dieser auch etwas teurer als die mechanischen Cut Out's.