

Diesen Text habe ich übersetzt, Fehler sind möglich!

Das Original habe ich hinten dran gehängt!

Smiths Drehzahlmesser Kalibrierung und Reparatur

Ich begann mich vor einiger Zeit für die Kalibrierung des elektronischen Drehzahlmessers zu interessieren, als ich bemerkte dass mein Tourenzähler vollkommen aus der Kalibrierung heraus war. Ich benutzte ähnliche Techniken wie die in Tom Ballous 1975 Tech Tip beschriebenen um meinen Drehzahlmesser bei etwa 1250 U/min zu kalibrieren. Dazu benutzte ich mein Schließwinkel und Drehzahlmessgerät. Ich begann mich jedoch zu fragen, wie genau mein Messgerät kalibriert war und wie genau mein Smiths Drehzahlmesser bei hohen Drehzahlen. Dies brachte mich dazu darüber nachzudenken, wie der Smiths Drehzahlmesser überhaupt funktioniert und ein PC gesteuertes Kalibrierungswerkzeug zu entwerfen. Diese Unterlage soll dazu dienen zu erklären wie der Drehzahlmesser und mein Kalibrierer arbeiten und den Tom Ballous Tech Tip mit meinen Gedanken etwas aufzufrischen.

Drehzahlmesser Hintergrundinformationen:

Ich kenne zwei Typen elektronischer Drehzahlmesser in Autos, den induktiv eingekoppelten und den direkt angeschlossenen.

Direkt angeschlossene elektronische Drehzahlmesser sind direkt an die Zündspule angeschlossen. Diese Typen nutzen Spannungssignale innerhalb des Zündstromkreises um den Drehzahlmesser „anzutreiben“.

Die induktiv eingekoppelten Drehzahlmesser, wie die elektronischen Smiths aus den 1960ern, nutzen eine Windung des Zündkabels als Primärspule eines Transformators um die, im Zündstromkreis hervorgerufenen Spannungsimpulse, in den Drehzahlmesser einzukoppeln. Der Takt dieser Spannungsimpulse wird genutzt um den Drehzahlmesser zu betreiben. Diese Drehzahlmesser wurden in den Spridgets genauso benutzt wie in vielen anderen englischen Autos dieser Zeit. Da dies nun der Drehzahlmesser ist, mit dem ich die meisten Erfahrungen gemacht habe, will ich ihn hier bis ins Detail beschreiben.

Der Drehzahlmesser muss zerlegt werden um ihn zu reparieren oder zu kalibrieren. Drehe vorsichtig den Chromring bis die Zungen in die Schlitzlöcher passen. Dies kann recht schwierig werden, wenn die alten Dichtungen aufgequollen oder verklebt sind. Was immer du tust, biege **niemals** die Zungen des Ringes oder du wirst ihn ruinieren. Falls wirklich nötig, kannst du **vorsichtig** an dem Ring ein wenig herumbiegen um ihn zu lösen. Klopf nicht auf den Drehzahlmesser weil er sehr empfindlich ist!

Wenn du den Chromring abgenommen hast, kommt dir das Instrumentenglas entgegen, ebenso der innere Ring. Falls sie nicht mit dem Chromring herauskommen hebele vorsichtig den inneren Ring heraus. Es ist nicht nötig das Glas vom Chromring oder dem Instrument selbst zu entfernen, falls es daran kleben bleibt. Hebele immer

vorsichtig an den Teilen besonders dann, wenn das Glas noch fest sitzt. Es ist leicht etwas zu zerbrechen aber ich habe noch keine Ersatzteilquelle für die Ringe und Dichtungen aufgetan. Ich versuche immer vorsichtig zu sein und benutze alles wieder was möglich ist. Ich benutze immer einen fusselfreien Lappen und Glasreiniger, um das Glas zu putzen solange der Drehzahlmesser zerlegt ist.

Jetzt wo der Drehzahlmesser offen ist, sei vorsichtig, dass du die Skala nicht zerstörst, Fingerabdrücke hinterlässt oder gar die Nadel abbrichst. Der nächste Schritt ist das Herausnehmen des Messwerks aus dem Gehäuse.

Auf der Rückseite sind 4 Schrauben, zwei davon sind versenkt, zwei nicht. Die beiden versenkten Schrauben halten die Innereien des Drehzahlmessers zusammen, schraube sie nicht los.

Lege den Drehzahlmesser kopfüber auf die Werkbank. Während du mit einem Finger den U-Klammerbolzen festhältst und den Spannungsanschluss mit einem anderen um die Innereien hochzuhalten, entferne die beiden **nicht** versenkten Schrauben. Das Messwerk wird nun durch die beiden Finger im Gehäuse gehalten.

Hebe das Gehäuse hoch und halte die andere Hand als „Tasse“ darunter. Lass den Bolzen und den Kabelanschluss langsam aus deinen Fingern gleiten und fange die Innereien mit deinen Fingerkuppen auf. Nun kannst du das Gehäuse abnehmen und umdrehen. Jetzt bist du soweit, dass du den Drehzahlmesser prüfen oder kalibrieren kannst.

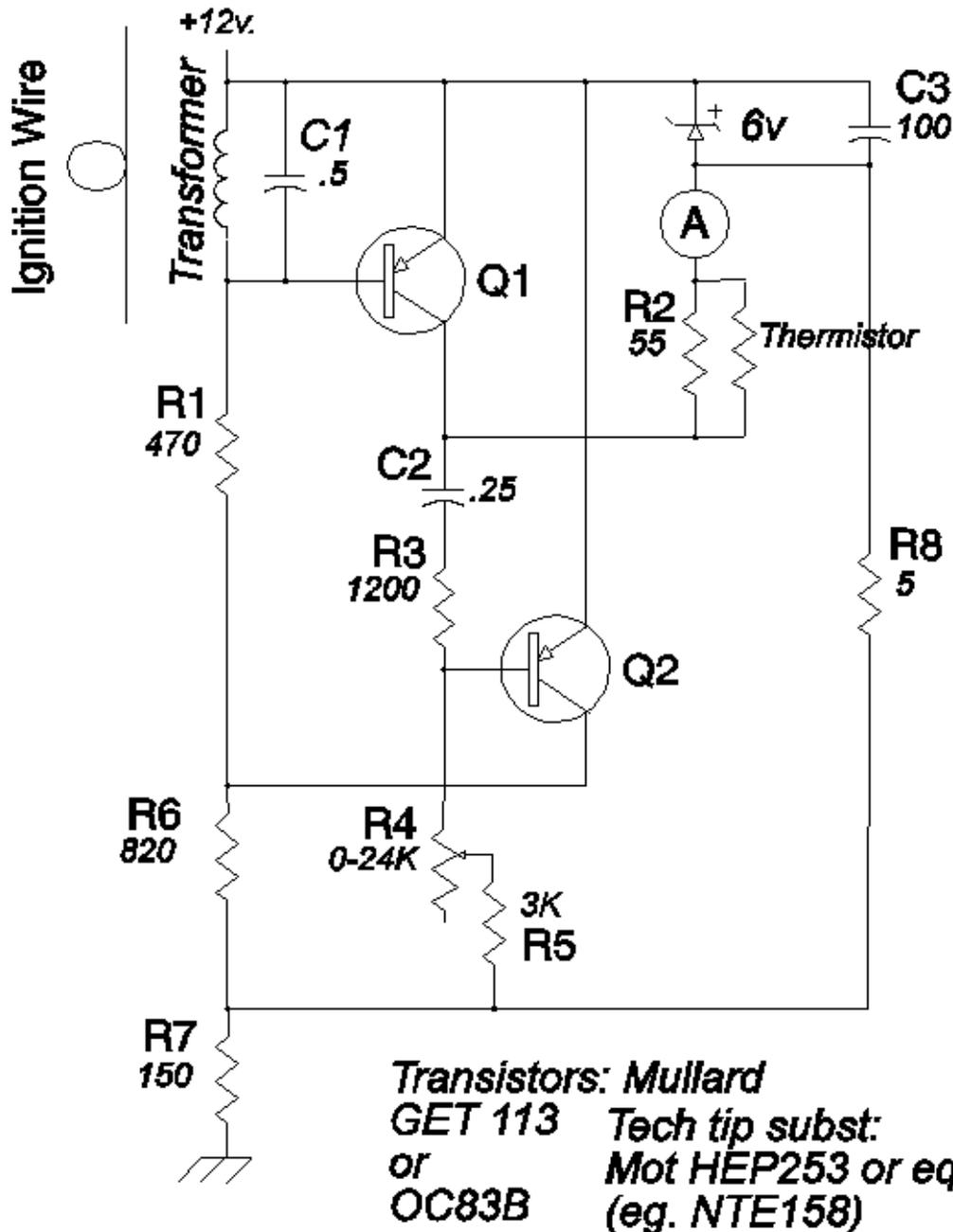
Dies ist ein guter Zeitpunkt um eine Abdeckung unter die Nadel zu legen um die Skala zu schützen und die Nadel zu lackieren, falls du die passende Farbe findest. (Da meine künstlerischen Fähigkeiten begrenzt sind, mache ich diesen Schritt nie selbst.)

Der Zusammenbau des Drehzahlmessers erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Elektronisch betrachtet ist der Smiths Drehzahlmesser ein ziemlich einfach mit zwei Germanium Transistoren induktiv eingekoppelter elektronischer Drehzahlmesser.

Das folgende Diagramm zeigt schematisch den Drehzahlmesser: (Ich glaube ich habe das Symbol der Zenerdiode kopfüber gezeichnet.)

Smiths Tachometer

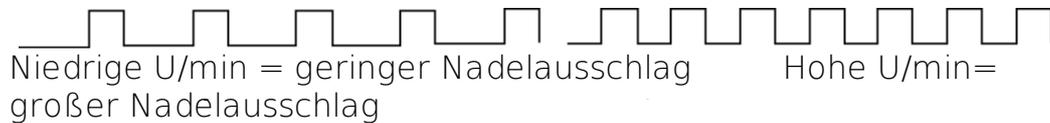


Die zwei Transistoren zusammen formen ein monostabiles Kippglied. Normalerweise stehen am Kollektor Q1 6V an. Ein Zündimpuls, eingekoppelt über den Trafo, steuert den Kollektor Q1 für eine bestimmte Zeit mit 12V an. Jedes Mal, wenn ein Impuls über den Trafo kommt, wird die Spannung am Kollektor von 6V auf 12V für eine bestimmte Zeit steigen. Während am Kollektor Q1 12V anstehen wird das Meßgerät oben durch die Zenerdiode auf 6V gehalten, so fließt Strom durch das Meßgerät und lenkt die Nadel ab. Die Dauer des Impulses ist bestimmt durch die Kombination des Kondensators C2 ($0,25\mu\text{F}$) mit den Widerständen R3, R4 und das Potentiometer R5. Das Kippglied wird bei jedem Impuls angesteuert, so das die Wellenform der Spannung aussieht wie eine Serie von Pulsen wenn der Motor läuft.

Da die Pulse in ihrer Dauer festgelegt sind und die Frequenz der Pulse durch die Motorgeschwindigkeit, bestimmt wird, steigt das Verhältnis der Zeit der Wellenform

12V gegenüber 6V an, wenn die Motorgeschwindigkeit ansteigt und fällt, wenn die Motorgeschwindigkeit sinkt.

Je länger das Messgerät arbeitet, desto öfter befindet sich die Pulskurve auf 12V, desto mehr schlägt die Nadel aus. Je seltener sich die Pulskurve auf 12V befindet, desto weniger schlägt sie aus.



Wenn das Messwerk schleift, seine Schmierung verloren hat oder einfach nur schmutzig geworden ist, braucht es mehr Energie um den Zeiger zu bewegen. Bei vielen alten Drehzahlmessern habe ich festgestellt, dass eine Signalverlängerung ausreicht um die zusätzliche Energie bereitzustellen.

Jedoch wird der Kippgliedimpuls früher beendet, wenn der Zündungsimpuls kürzer wird als der Kippgliedimpuls. Ich habe festgestellt, dass viele ältere Drehzahlmesser nicht so eingestellt werden können um die benötigte zusätzliche Energie zu bekommen. Das Symptom diese Problems ist ein Drehzahlmesser, der ab einer bestimmten Drehzahl nicht mehr anzeigt. Ich habe Nähmaschinenöl probiert um das Anzeigeverhalten zu verbessern, so wie es mein Juwelier geraten hat, ohne Erfolg. Bis ich einen Schmierstoff oder eine Reiniger/Schmierstoff Kombination gefunden habe die funktioniert, erhöhe ich die Energie durch Verkleinerung der Widerstand/Thermowiderstand Kombination auf 55 Ohm.

Um den Drehzahlmesser zu kalibrieren, musst du das Gerät mit einem sehr genauen, bekannten Signal mit der richtigen Frequenzbeaufschlagen für die U/min welche du ablesen willst. Wenn du den Drehzahlmesser erst einmal mit dem richtigen Signal betreibst, kannst du den Zeigerausschlag mit dem Potentiometer R5 einstellen. Der Drehzahlmesser kann nur auf eine Drehzahl eingestellt werden! Alle weiteren Drehzahlanzeigen kannst du nur überprüfen um festzustellen wie nah du dran bist.

Mit dieser Methode ist es möglich einen 7000 U/min 4 Zyl Drehzahlmesser so zu kalibrieren, dass er in einem V8 funktioniert.

Diese Drehzahlmesser enthalten Elektronikteile die über 30 Jahre alt sind. Die Werte aller inneren Komponenten ändern sich langsam über die Jahre und ich habe festgestellt, dass viele unkalibriert sind oder Fehler anzeigen.

Der meist verbreitete Fehler den ich festgestellt habe ist ein Fehler im Zeitgeber Kondensator C2. Der Fehler stellt sich dar in schwankender Anzeige, Temperaturempfindlichkeit oder gar keine Anzeige. Wenn du glaubst, dass dein Drehzahlmesser diesen Fehler hat, lokalisiere C2 löte ihn aus und einen neuen ein. Manchmal habe ich einen 0,25µF Kondensator aufgetrieben, aber die erhältlichen 0,22µF bis 0,27 µF Kondensatoren arbeiten zufriedenstellend. Was ich auf festgestellt habe ist, dass viele Drehzahlmesser einen falschen Eingangstransistor hatten. Das Symptom dieses Fehlers ist, dass der Tourenzähler nicht bei Fahrzeugen mit einer niedrigen Zündspannung arbeiten. Eine Möglichkeit diesen Fehler festzustellen besteht darin,

dass man den Plastikblock von der Rückseite des Drehzahlmessers abzieht, das Kabel zwei oder dreimal als Schlaufe durch die „U“ Klammer legt und den Block wieder aufsetzt. Wenn dieses größere magnetische Signal groß genug ist den Drehzahlmesser anzusteuern hat der Eingangstransistor einen Fehler. Dies kann aber auch auf einen Fehler im Zündkreis hindeuten.

Ein anderer häufiger Fehler ist eine gebrochener Feder. In diesem Fall muss das Messwerk ausgetauscht werden. Das Messwerk muss von einem anderen Drehzahlmesser kommen. Natürlich muss der Drehzahlmesser kalibriert werden, wenn irgendwelche Teile ausgetauscht wurden. Ich benutze ein billiges Radio Shack Ohmmessgerät eingestellt auf 10 Ohm um die Messwerkkontinuität zu prüfen. Ich denke das Ohmmeter hält genug Spannung bereit um den Zeiger ein wenig abzulenken, falls der Drehzahlmesser arbeitet. Alle gebrochenen Messwerke haben einen unterbrochenen Stromkreis (hochohmig).

Alle Smiths Drehzahlmesser dieser Ära benutzen den gleichen elektronischen und mechanischen Aufbau, egal wieviele Zylinder, positive oder negative Masse oder welcher Fahrzeughersteller. Die Spannungs- und Masseanschlüsse sind bei positiv und negativ Masse Autos nur vertauscht. Das einzige Ding das variiert ist das Drehzahlmesserblatt. Deshalb nie etwas von den alten Drehzahlmesser wegwerfen, auch wenn sie kaputt sind! Die Teile können gebraucht werden um einen anderen Drehzahlmesser zu reparieren.

Kalibrierung:

Nach dem Lernen, wie der Smiths Drehzahlmesser arbeitet, habe ich angefangen ein höchst genaues PC-gestütztes Kalibrierungswerkzeug zu entwickeln, da ich keinem Schließwinkel/Drehzahlmessgerät mehr traue als ich dem Smiths trauen kann. Das Kalibrierungswerkzeug, das ich entwickelt habe ist konzeptionell sehr einfach gehalten. Ich entwickelte eine Einheit die ich in den seriellen Ausgang eines Intel Kompatiblen PCs anstecken konnte. Sie erzeugte einen Spannungspuls durch das Zündkabel, wie sie beim Zünden einer Kerze auftreten. Ich schrieb nun ein Programm, das Spannungsimpulse zu einem gewünschten Zeitpunkt je nach gewünschter Drehzahl abgab

Die Zeit basiert auf dem höchst präzisen Quarz, das für die Abtastung der seriellen Ausgangs benutzt wird. Dieser Quarz muss sehr genau sein oder Computer könnten nicht miteinander kommunizieren. Dieses Werkzeug und die Software macht deinen PC zu einem höchst genauen Kalibrator der von 500 bis 10.000 U/min arbeitet, sowohl im Auto als auch auf der Werkbank.

Für die Neugierigen, ich habe herausgefunden, dass mein 1200 U/min Schließwinkel - Drehzahlmessgerät bei dieser Drehzahl über 100 U/min daneben lag. Mein Drehzahlmesser lag bei 5000 U/min mehr als 1000 U/min daneben, nachdem ich ihn mit dem Schließwinkel/Drehzahlmesser kalibriert hatte.

Meinungen zum Artikel von Tom Ballous:

Generell gesagt ist Toms Artikel in Ehren gealtert. Es gibt da jedoch ein paar Dinge die du bedenken musst: Spray-Reiniger für elektronische Komponenten sind mit FCK belastet und schlecht für die Umwelt. Kontakt Reiniger 2000 ist eine umweltverträgliche Alternative die ich bevorzuge.

Ein positiv Masse Drehzahlmesser kann mittels eines Lötkolbens einfach zu einem minus Masse Gerät umgebaut werden durch tauschen der Anschlüsse, deshalb ist es jeder Drehzahlmesser wert erhalten zu werden!

Ich würde meinen Drehzahlmesser nicht mit Toms Methode auf hohe Drehzahlen kalibrieren, weil dieses Risiko für den Motor nicht mehr nötig ist.

Es ist nicht immer durch äußerliche Untersuchung möglich festzustellen ob der 0,25 μ F Kondensator fehlerhaft ist. Sollte ein Drehzahlmesser Temperaturempfindlich sein oder gar nicht arbeiten, wäre dies das erste was ich austausche um zu sehen, ob das Problem beseitigt ist.

Die Germanium Transistoren im Smiths Drehzahlmesser haben eine geringe Schaltspannung, die von Silizium Transistoren ist ungleich höher. Es ist offensichtlich, dass Siliziumtransistoren die Eigenschaften des Drehzahlmessers wesentlich verändern würden. Ich würde bei Germanium Transistoren bleiben. Der HEP 253 ist immer noch als Ersatz zu bekommen, wenn es auch schwer ist. Bei Radio Shack ist er nicht mehr zu bekommen! Kleinere Elektronikhändler können ihn aber noch führen. Einanderer guter Ersatz ist der NTE 158.

Du kannst natürlich mit mehr Windungen des Zündkabels in der Metallschleife leben um eine höheres Magnetsignal zu erhalten. Ich jedoch würde es nur tun, wenn es absolut unerlässlich ist, weil das entfernen des Nylonblocks mir Sorgen wegen der Kabelisolierung macht. Sie könnte durchscheuern und der Motor bleibt stehen oder es gibt einen Kabelbrand durch den Kurzschluss. Ich würde in so einem Fall den Eingangstransistor austauschen.

Um den Kalibrator zu erhalten:

Um den Sunbeam Enthusiasten die Möglichkeit zu geben ihre Drehzahlmesser akkurat zu kalibrieren habe ich angefangen das Werkzeug und die Software herzustellen, damit alles käuflich erworben werden kann.

Der Kalibrator

Der Kalibrator besteht aus einer Einheit, die das Signal aus dem seriellen Ausgang des aus dem Computers verstärkt, so dass es die Zündimpulse nachahmt. Es ist auch die Software enthalten um den seriellen Ausgang mit den hochpräzisen Impulsen zu betreiben. Dies in Zusammenarbeit mit einer externen Spannungsquelle (wie z. B. Deine Autobatterie) ermöglicht es dir der Probleme Herr zu werden und einen funktionierenden Drehzahlmesser zu kalibrieren.

Falls du Interesse hast diese Einheit zu erwerben ruf mich an unter 1-408-398-2804

oder kontaktiere mich per E-mail unter [mwolson at pacbell.net](mailto:mwolson@pacbell.net)

Ich habe ebenfalls die Software für einen Palm Pilot entwickelt um damit den Kalibrator zu betreiben. Diese Software wird erhältlich sein sowie ???.

Mark Olson, 2/95 (updated 11/23/08)



CLASSICTIGER.COM

Smiths Tachometer Calibration and Repair

I got interested in calibrating the Smiths electronic tachometer some time ago when I realized that my tach was completely out of calibration. I used a technique similar to the one described in Tom Ballous 1975 Tech Tip to calibrate my tach at about 1200RPM using my dwell/tach meter. I began to wonder, however, how well calibrated my dwell/tach meter was and how well my Smiths tach was at high RPM. This curiosity led me to analyze how the Smiths tach works and to design a personal computer based tach calibration tool. This paper is intended to explain how the tachometer works, to explain how my tach calibrator works, and to update Tom Ballous Tech Tip with my opinions and advice.

Tachometer background information:

I know of two types of electronic tachometers in cars, inductively coupled and direct coupled.

Direct connect electronic tachs have a direct electrical connection to the ignition circuit. These tachs use voltage signals in the ignition circuit to drive the tach.

The inductively coupled type of tach such as the Smiths electronic tachs of the 1960s uses a one turn loop of the ignition wire as the primary side of a transformer that couples the current pulses caused by the cars ignition circuit into the inside of the tach. The timing of those current pulses are used to drive the tach. These tachometers were used in Sunbeam Tigers and Alpines as well as in Shelby Cobras and other British cars of the period. Since this is the tach Ive had the most experience with, this is the tach I will describe in detail.

The Smiths tach must be disassembled in order to calibrate or repair it. Carefully rotate the chrome bezel until the tabs on the bezel line up with the slots on the case. This can be a very difficult job if the seals have aged badly and stuck. Whatever you do, DON'T pry up the tabs on the bezel or youll ruin it. If you need to, you can CAREFULLY pry a tiny bit around the bezel in an attempt to break it loose. Don't tap the edge as the meter is very fragile.

Once you get the chrome bezel off the tach, the face glass and inside bezel must come out, if they didn't come out with the chrome bezel. Carefully pry the inner bezel from the case. It is not necessary to separate the glass from either bezel if it is stuck to one of them. Be careful prying on anything, especially if

the glass is still in place, as it is very easy to damage it or the bezels. I have not been able to locate a source for the seals, so I just try to be very careful, and reuse what I can with whats left of the seals. I always use a lint free cloth and glass cleaner to clean the glass while the tach is apart.

Once the meter face is exposed, be very careful not to mar or get finger prints on the face or break the needle. The next step is to remove the tach innards from the case.

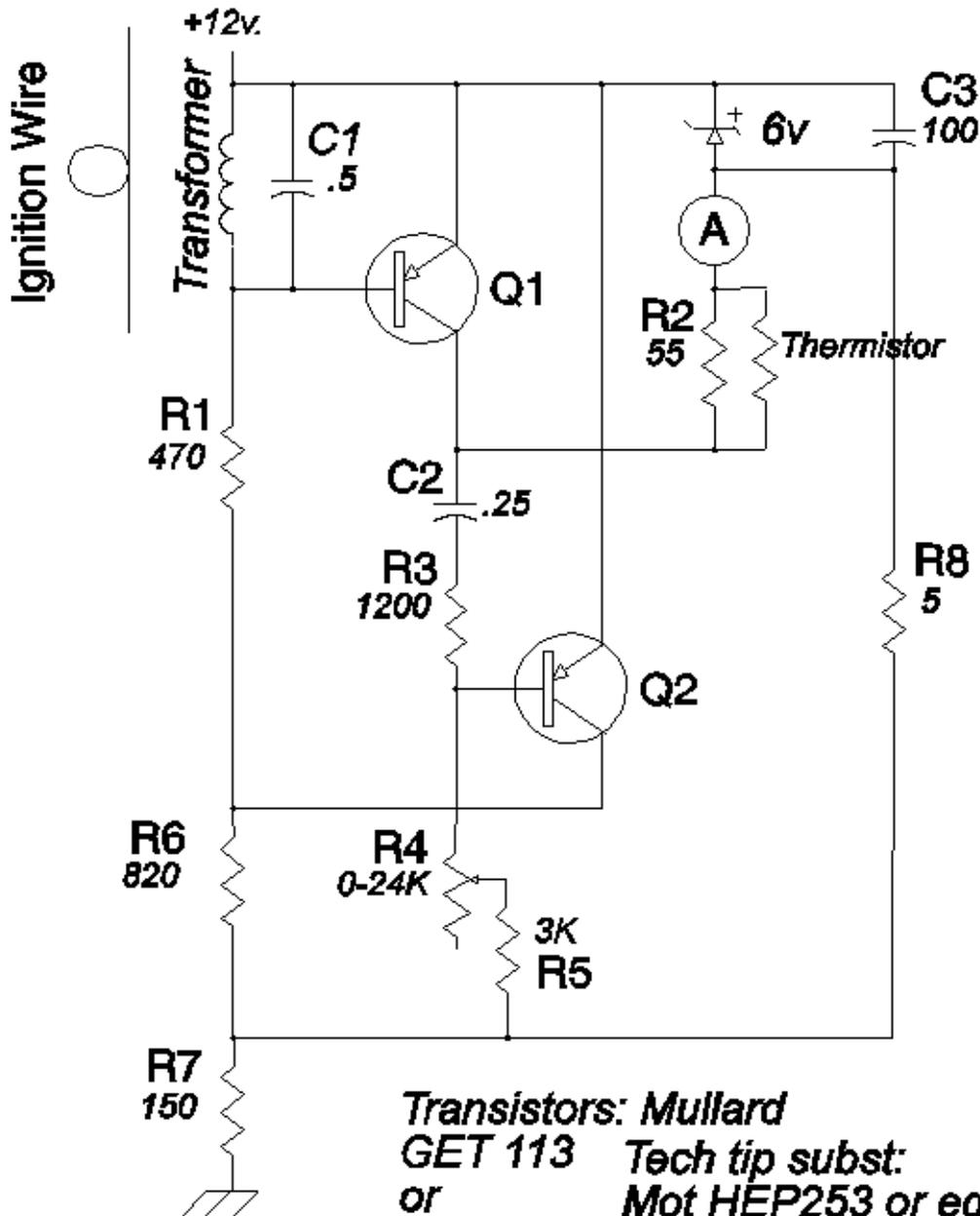
There are four screws on the back of the case, two of which are recessed in holes in the case and two of which are not. The two in the recessed holes hold the innards of the tach together so don't take them out. Put the tach case face down on the bench. While pinching the U bracket stud with one finger and the power spade lug with another to hold up the tach innards, remove both of the non-recessed screws. The tach innards are now being held in the case by your two fingers. Pick up the case and cup your other hand under the face of the case. Carefully let the stud and spade lug slide out of your fingers and catch the face of the tach by the edges in the cup of your hand. You can then pull the case off of the tach innards and turn it over. You are now ready to calibrate or debug the tach.

This is a good time to slide a shield under the needle to shield the face and repaint the needle if you can find appropriate paint. (My artistic talents arent very good, so I never try that step myself.)

Reassembly is the reverse of this process.

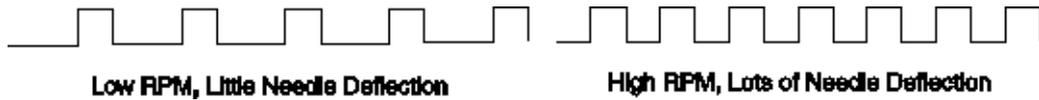
Electronically, the Smiths tach is a relatively simple two Germanium transistor inductively coupled electronic tach. The following diagram shows the schematic of the tach: (I think I may have the Zener symbol upside down, BTW.)

Smiths Tachometer



The two transistors together form a monostable multivibrator, or one-shot. Normally, the collector of Q1 is at 6V. An ignition pulse couples through the transformer to trigger a one-shot voltage pulse to 12V on the collector of Q1 for a set amount of time. Every time an ignition pulse is detected through the transformer, the collector of Q1 will pulse from 6V to 12V for a fixed amount of time. While the collector of Q1 is at 12V, the top of the meter is held at 6V by the Zener diode, so current will flow through the meter, causing the needle to deflect. The width of the voltage pulse is determined by the combination of the 0.25uF capacitor C2 and the combination of resistors R3, R4 and pot. R5. The one-shot is triggered by every ignition pulse, so the voltage waveform looks like a series of pulses when the engine is running. Since the pulses are fixed in width and the frequency of the pulses is determined by the engine speed, the ratio of the time the waveform is at 12V vs. 6V goes up with increases in engine speed and down with decreases in engine speed. The way the meter works, the more time the waveform is at 12V, the more the needle is deflected and the

less time the waveform is at 12V, the less the needle is deflected.



As the meter movements wear, lose their lubrication or get dirty, they require more energy to deflect the meter. On many older tachs, I have found that widening the one shot pulse width works to add the required energy. However, the one shot pulse will be terminated early if the ignition pulse gets shorter than the one shot pulse. I have found that many older tachs can't be adjusted enough to compensate for the required extra energy. The symptom of this problem is a tach that will not register above a certain RPM. I have tried sewing machine oil to improve the meter movement as recommended by my jeweler, but to no avail. Until I am able to identify a lubricant or a cleaner/lubricant combination that works, I add energy by cutting down on the resistance of the 55 ohm resistor/thermistor combination.

To calibrate the meter, you want to drive the tach with a very accurate, known signal at the correct frequency for the RPM reading that you want on the meter. Once you are driving the tach with the accurate frequency, you can adjust the needle deflection to the proper place by turning the calibration pot. R5. The tach can only be calibrated at one RPM. After that, all you can do is check to see how close you are at other RPMs.

It is possible to recalibrate the 7,000RPM Alpine 4 cylinder tachs to work in V8 Tigers using this method.

These tachometers contain electronic parts that are about 30 years old. The characteristics of all the internal components are likely to slowly change as they age, and I have found a number of tachs that have become uncalibrated, and many fail.

The most common failure modes I have seen are failure of the main timing capacitor C2. Failure of this cap. has caused tachs to be erratic, temperature sensitive or just plain dead. If you suspect your tach to have this problem, locate the capacitor, carefully unsolder the capacitor, and replace it with a new one. I have been occasionally able to locate a supply of 0.25uF capacitors, but available 0.22uF to 0.27uF capacitors work fine. I also come across numerous tachs with a failed transistor input transistor. The symptom of that failure is that the tach will not work in cars with lower ignition current. One way to diagnose this problem is to temporarily pull the plastic block off the back of the tach, move the wire a bit and put two or three loops of wire through the metal "U" bracket that goes over the plastic block and put that on the back of the tach. If the added magnetic flux gives you enough signal to trigger the tach, then the input transistor is failing. This could also be an indication of problem with your coil circuit as well, however. The other major failure mechanism I have seen is a broken meter spring. The meter needs to be replaced in this case. Replacement meters must be gotten from a parts tach. As a matter of course, the tach will have to be recalibrated if any of the parts are replaced. I use a cheap Radio Shack ohm meter set to the 10 ohm scale to test for meter continuity. I find that the ohm meter provides enough current to deflect the meter a bit if it is functional. All of the broken meters I have seen exhibit an open circuit.

All of the Smiths tachs of this era use the same electronic and mechanical

design, regardless of number of cylinders, positive or negative ground or the make of the car. The power and ground wires are reversed between tachs for positive or negative ground cars. The only other thing that changes is the face used on the meters. So don't throw away any vintage Smiths tachs or tach parts, even if they are dead. They can be used to resurrect any other one.

Calibration:

After learning how the Smiths tach works, I set about to develop a highly accurate personal computer based calibration tool, as I didn't trust any other dwell/tach meter any more than I did my Smiths. The calibration tool I designed is conceptually quite simple. I designed a unit that plugs into the serial port of an Intel compatible personal computer and will generate a current pulse through the ignition wire that simulates the current pulse that happens when a spark plug is fired. I then wrote a program that causes the current pulses to occur at very precise times based on the RPM desired by the user. The timing is based on the highly accurate crystal used for timing on the computers serial port. This crystal controlled circuit must be highly accurate, or computers would not be able to communicate with one another. This device and software will convert your personal computer into a highly accurate tach calibrator that works from 500 to 10,000RPM, in the car or on the bench.

For the curious, I found that my 1200RPM dwell/tach meter was over 100 RPM off at 1200 RPM and my tach was off about 1000RPM at 5000RPM even after my dwell/tach calibration effort.

Opinions on Tom Ballous Article:

In general, Tom's article has aged well. There are, however, a few things that you should be aware of.

Spray-Kleen type evaporative electronics solvents are loaded with CFCs and are extremely bad for the environment. Contact Cleaner 2000 is an environmentally safe alternative that I recommend.

A Positive Earth Alpine tach can easily be converted to negative earth by using a soldering iron to switch the power connections, so any Smiths tach is worth hanging on to.

I especially wouldn't calibrate my tach at high RPM using Tom's method, since the risk to the engine is not necessary anymore.

It is not often obvious by external inspection if the 0.25uF cap has failed. If the tach is not functional or temperature sensitive, it is the first thing I would replace to see if that is the problem.

The germanium transistors used in the Smiths design have a very low threshold voltage. Silicon transistors have a much higher threshold voltage. It is likely that replacing the germanium transistors with silicon transistors could really change the characteristics of the tach. However, I would stick with the germanium transistors. The HEP 253 number is still a good number for finding a germanium replacement, although they are hard to find. You sure can't get them from Radio Shack any more. There are some small electronics distributors who still do carry them. Another good part number is NTE158.

You can live with more turns of the ignition wire through the metal loop, which will give you a higher flux density for coupling the ignition signal to the tach. However, I wouldn't do it unless absolutely necessary, as removal of the nylon

block on the ignition wire makes me worry about chafing the insulation off the ignition wire, shorting 12V to the tach and stalling the car, if not causing an electrical fire. I'd replace the input transistor if you have this situation.

To Obtain a Tach Calibrator:

In order to allow Sunbeam enthusiasts to accurately calibrate their tachs, I have started manufacturing the PC peripheral calibration units plus software for sale.

The calibrator consists of a unit that amplifies a signal coming out of the computer's serial port so it will emulate the ignition current pulses of your car. There is also PC software that drives the serial port to produce highly accurate timing pulses. This, in conjunction with an external power supply (such as your car's battery) allows you to debug tach problems and calibrate functional tachs.

Please contact me at 1-408-398-2804 or email me at mwolson at pacbell.net if you are interested in purchasing a unit.

I have also developed software to drive the calibrator from a Palm Pilot. That software will be available as soon as Palm's creator ID database is back up.

Mark Olson, 2/95 (updated 11/23/08)

Back to the [Classic Tiger Home Page](#).

