Wasserwächter für Kessy im Fußraum

Immer wieder stößt man im Forum auf die Diagnose: "der Klassiker, Wasser im Fußraum, Kessy abgesoffen". Das ist umso schlimmer weil man lange nichts davon merkt. Erst wenn Feuchtigkeit genügend Zeit hat einzuwirken, gibt es Korrosion und das Problem tritt zu Tage aber dann richtig massiv und teuer.

Nachfolgend drei Methoden mit denen man feststellen kann ob die "Badesaison" eröffnet wurde. Das ist zwar kein Schutz vor Wassereinbruch, aber eine zuverlässige Warnung so dass man sofort trocknen und Korrosion im Kessy gar nicht erst entstehen kann.

Die Profis bitte ich um Nachsicht für die ausführliche Beschreibung, Laien sind jedoch dankbar für eine Anweisung bei der jeder Schritt genau erklärt wird.

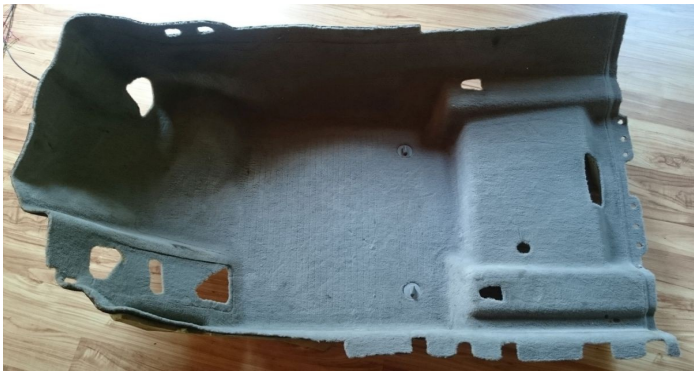
Vorbemerkung

Anders als bei Luftfeuchtemessung (da nutzt man kapazitive Effekte), kann man bei diesem Test mit einer Widerstandsmessung abschätzen ob es nass ist oder nicht. Reines Wasser an sich ist ein Nichtleiter, das gilt aber nur für destilliertes- oder Regenwasser. Normalerweise sind aber so viele Verunreinigungen enthalten das sich doch eine gewisse Leitfähigkeit einstellt. Die erlaubt zwar keine genaue Messung aber zumindest eine grobe Aussage über den Trockengrad. Es kann allerdings nur der aktuelle Zustand ermittelt werden, ob früher mal Wasser vorhanden war sieht man nur wenn das Kessy ausgebaut und auf Korrosion untersucht wird.

Methode 1

Benötigt wird ein Widerstandsmessgerät welches in jedem Baumarkt als Multimeter für ca. 15€ zu kaufen ist.

In die Ecke wird mit einer dünnen ca. 10 cm langen Nadel oder mit einem steifen, angespitzem Stahldraht das Formteil das sich Teppich nennt durchstoßen. Am Besten geht eine angespitzte, dünne Fahrradspeiche, die ist ausreichend stabil.



Oberseite "Teppich"

Unterseite "Teppich"

Der Abstand zur hinteren Kante beträgt 20,5 cm und muss genau abgemessen werden damit man in den Spalt zwischen Kessy und Sicherungskasten (Thermosicherungen) kommt. Der Abstand zur linken Seite beträgt 18-20 cm. Das Einschieben geht ein wenig streng, wegen der eingelagerten Styroporplatte und dem Strukturschaum der unter den Teppich angespritzt ist. Am Besten geht es mit einer Zange die den Draht immer 5mm über dem Teppich greift und dann nach unten drückt.

Es ist hilfreich wenn man bei 10 cm mit Klebeband eine Markierung anbringt , dann weiß man ob die Tiefe stimmt, ob man im Spalt oder auf einem der Gehäuse gelandet ist.

Oberseite Einstichstelle

Unterseite Austritt

Eine Klemme vom Messgerät wird nun mit dem Draht und die andere Klemme mit der Masse verbunden. Masse ist erreichbar am Zigarettenanzünder oder am Schloßbügel bei geöffneter Tür. Wenn der Widerstand zwischen Draht und Masse auf unter ca 100 Ohm fällt ist man auf dem Bodenblech angelangt und hat sowohl den Strukturschaum als auch die Dämmfolie die auf dem Bodenblech klebt durchstoßen. Jetzt zieht man den Draht um ca. 1mm zurück.

Wenn der Widerstand nicht mehr messbar ist, ist alles gut. Bei Werten um oder unter 1M Ohm ist es feucht! Dringend nachschauen!

Die Bodenwanne ist aus Eisen, wenn der Draht aus einem anderen Metall (zB Kupfer oder Alu) ist, dann ergibt das bei Feuchtigkeit ein galvanisches Element (Batterie). Die Widerstandsmessung wird fehlerhaft und zeigt irgendwas zwischen 10 und 20 MOhm an. In diesem Fall kann man das Multimeter auch mal in den Spannungsbereich schalten. Treten dann Spannungen auf (typischerweise um 0,5 Volt) dann ist es nicht nur feucht sondern ziemlich sicher nass!

Wird der Draht raus gezogen ist die Einstichstelle absolut unsichtbar. Man kann ihn aber auch umbiegen und im Teppich lassen (die Fahrradspeiche nicht), dann muß man die Prozedur nur einmal durchführen. Im Normalfall liegt die Fußmatte noch drüber und verdeckt somit alles.
Schön is' es aba nich' und spätestens beim nächsten Aussaugen stört es gewaltig!

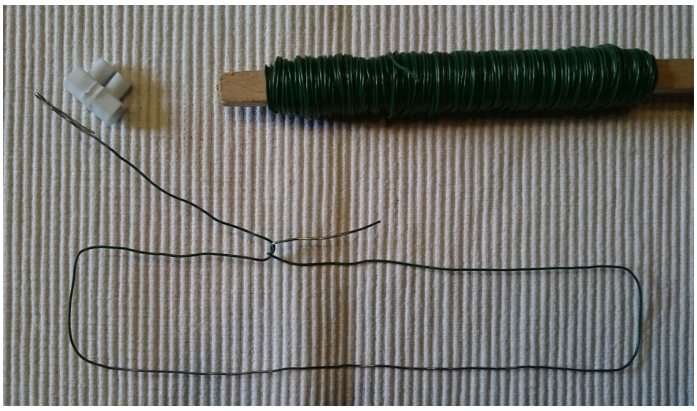
Zudem ist diese punktförmige Messung nicht optimal, was wenn es an anderer Stelle nass ist und ausgerechnet an diesem Punkt noch nicht? Eine großflächigere Erfassung wäre wünschenswert und sicherer. Also auf zur Methode 2.

Methode 2

@GtheRacer hat mir eine Methode gezeigt, wie man ohne große Schrauberei unter den Teppich kommt. Die linke Seitenverkleidung und das Trittblech muss natürlich ab, dann den Teppich von links oben beginnend nach rechts ziehend anlupfen und irgendwas mit ca 20cm Länge einklemmen.

Ich hatte mich aber lange vorher schon für eine radikale Art entschieden: den Teppich inklusive Formschaum quer eingeschnitten und nach vorne hochgeklappt, gesichert mit einer Holzlatte. Damit gewinnt man mehr Freiraum zum Hantieren, den hab ich benötigt um meine CAN-Bus Testbuchse einzubauen. Der Formschaum macht die ganze Geschichte so stabil, das bei darüber gelegter Fußmatte kein Eingriff mehr erkenn- und spürbar ist.

Wie bei Methode 1 wird wieder eine Widerstandsmessung vorgenommen.

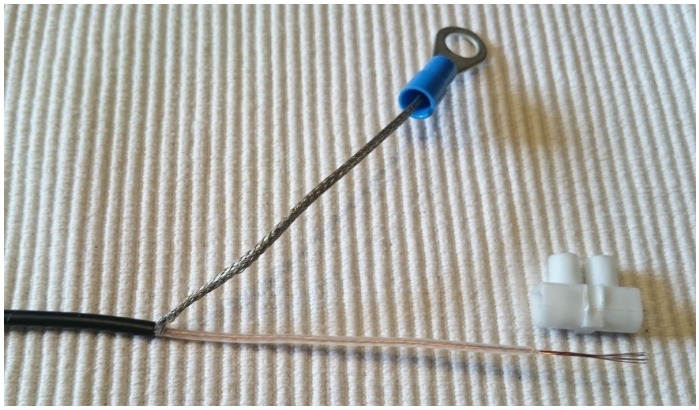


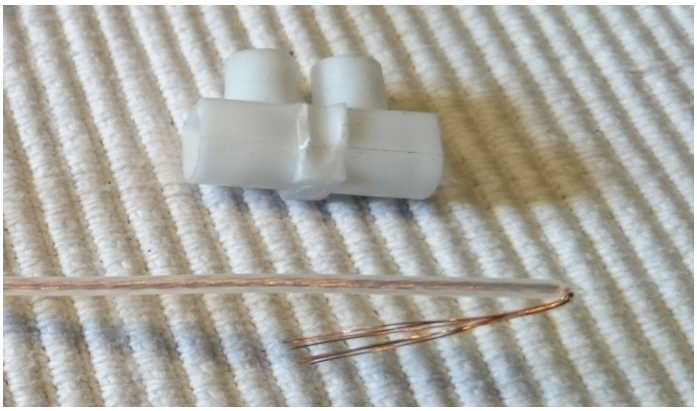
Ein Eisendraht wie er zum Blumenbinden verwendet wird, wird um das Kessy gewickelt und auf der Oberseite mit Klebeband fixiert. Egal ob dieser Blumendraht lackiert oder schwarz oxidiert ist, an der Unterseite und am Ende wird mit feinem Schmirgelpapier der Lack bzw das Oxid abgeschliffen damit ist ein sicherer Kontakt gewährleistet.

Die Isolierung vom Koaxkabel wird rundum und dann der Länge nach mit einem Messer eingeritzt und kann dann vom Anfang beginnend leicht nach hinten abgezogen werden.

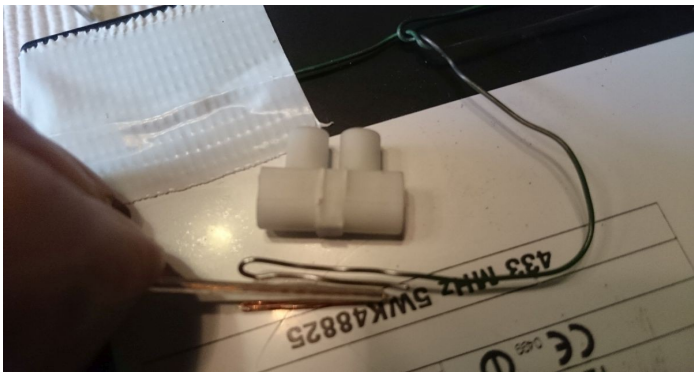
Den Schirm zusammenschieben, am Ende mit einem spitzen Gegenstand zur Seite drücken, dann die Seele aus dem Schirm rausziehen.

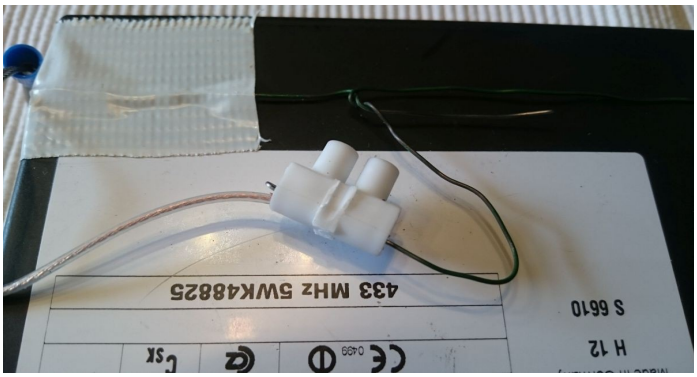
Am Schirm kann eine 5mm Kabelöse direkt angecrimpt werden, die Seele wird etwa auf die Länge der Lüsterklemme abisoliert und umgebogen. Natürlich kann auch alles gelötet werden. Jedoch hat nicht jeder einen Lötkolben oder kann damit umgehen. Eine Lüsterklemme macht es einfacher.





Eigentlich darf man nur massive Drähte und keine Litzen in Lüsterklemmen verschrauben. Durch das Umbiegen und miteinklemmen der Isolation wird aber das Abdrehen der Litzendrähte sicher verhindert.





Das Kessy ist mit zwei Plastikmuttern angeschraubt, die kann man lösen und dann das STG hochnehmen ohne es abzustecken (das hat den Vorteil das der Fehlerspeicher keinen Eintrag erhält), die Drahtschlaufe platzieren und mit Klebeband fixieren. Die Masse wird am Stehbolzen mit der Kabelöse zwischen zwei Kontermuttern aus Metall abgegriffen (wegen Kontaktsicherheit).

Mit dem ca. 1,5 m langen Koaxkabel wird die Verbindung zum Messgerät hergestellt, Masse am Schirm und Elektrode an der Seele. Die Lüsterklemme nach hinten schieben weil der Strukturschaum vom Teppich auf dem Kessy aufliegt.

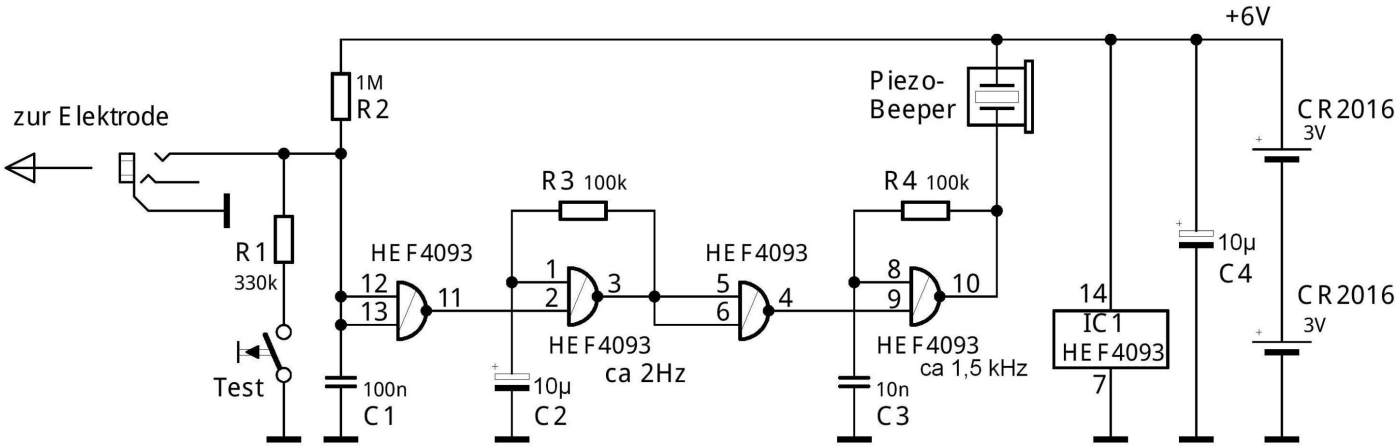
Nun muss das Kabel so verlegt werden das man oberhalb vom Teppich leicht drankommt. Am einfachsten geht es Richtung Pedale und dann in den Sicherungskasten. Da ist das Kabel jederzeit zum Messen zugänglich. Die Kabelenden können offen bleiben (es liegt ja keine Spannung an), sollten allerdings gut abgedeckt werden damit sie nicht an die Sicherungen kommen können.

Die Bewertung der Messung erfolgt wie bei der Methode 1.

Methode 3

Immer wieder messen ist einfach lästig! Also eine kleine Schaltung entworfen welche warnt wenn es nass wird. Die Elektroden-Anordnung und die Kabelverlegung werden von Methode 2 übernommen. Nur wird das 1 m lange Kabel diesmal nicht in den Sicherungskasten verlegt sondern in die Nähe der OBD-Buchse. Mit Klebekissen von 3M oder Uhu wird das Plastikgehäuse von unten angeklebt.

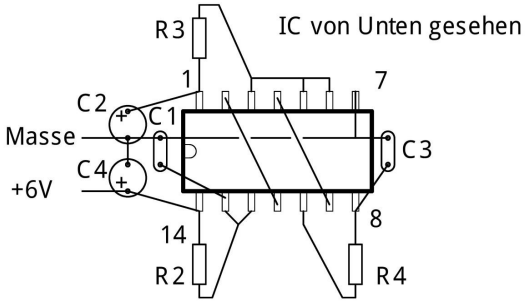
Das Koaxkabel wird auf der Meßseite mit einem 3,5mm Klinkenstecker versehen.



Zur Schaltung: sie ist recht simpel, zunächst eine Eingangsstufe die hochohmig an Plus liegt d.h. Wasser ist fast ein Kurzschluss zwischen Eingangselektrode und Masse. Wenn dieser "Kurzschluss" gemessen wird dann werden zwei Tongeneratoren freigegeben. Einer erzeugt Intervalle der zweite den Ton mit dem gewarnt wird.

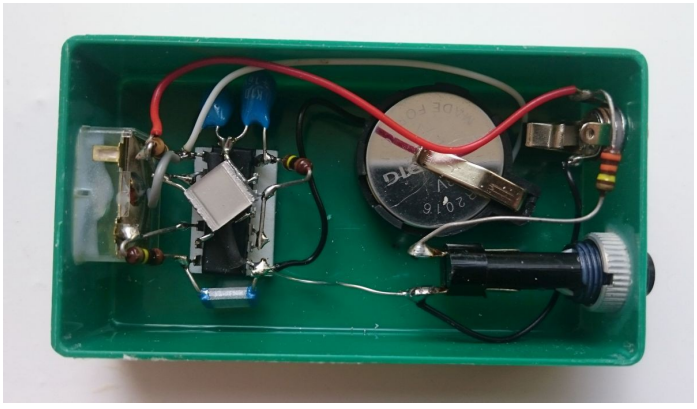
Als Tongenerator findet ein Piezo Summer Verwendung. Diesen gibt es auch ohne Gehäuse nur als Messingscheibe mit aufgeklebtem Piezo, geht genauso. Piezos sind nicht sehr laut, doch ohne Motor und ohne Radio gut vernehmbar.

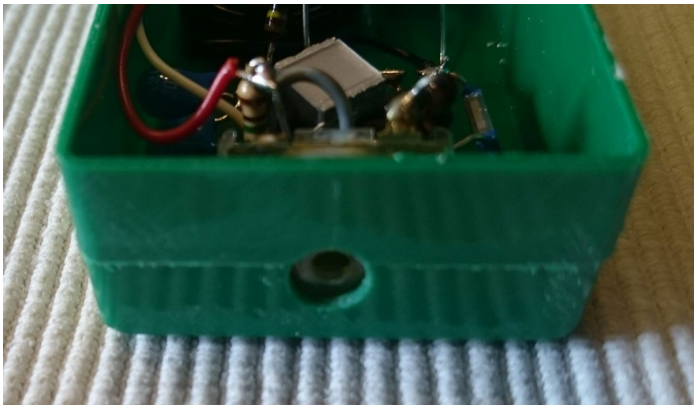
Zum Aufbau: die wenigen Bauteile kann man ohne Probleme "fliegend" aufbauen, also ohne Platine. Als Gehäuse hab ich eine alte Schraubenschachtel genommen, die ist stabil und bietet genügend Platz. Natürlich geht aber auch jedes andere Plastikgehäuse. Das IC mit Klebepad in das Gehäuse einkleben und die paar Teile anlöten. Für den Summer sollte man ein kleines Loch bohren damit der Schall ungehindert austreten kann.

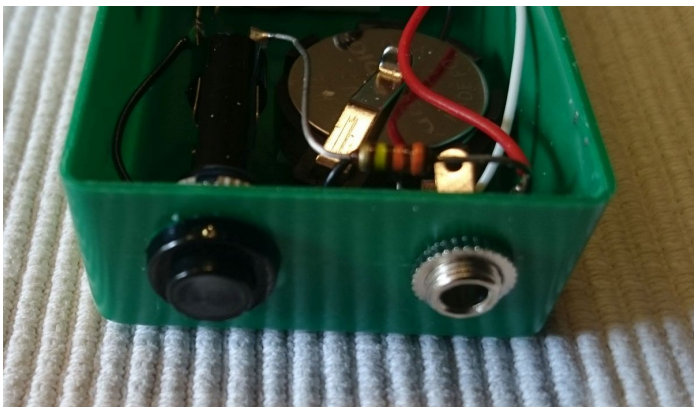


Das verbaute CMOS-IC gibt es von verschiedenen Herstellern, mit leicht unterschiedlichen Bezeichnungen: HCF4093B, HEF4093B, MC4093B, CD4093B... (das B am Ende bezeichnet nur die Gehäuseform). Die sind alle gleichwertig, entscheidend ist das 4093.

Einige Bilder die den Aufbau zeigen.







Zum Einbau: in der Nähe der OBD-Buchse (das lila Teil auf der linken Seite), auf dem Halterahmen der Luftaustrittsdüsen mit Klebekissen angedrückt.

Zum Stromverbrauch: der Wächter braucht im Ruhezustand ca 0,03µA es ist also ohne Probleme eine Batterieversorgung möglich. Allerdings sind zwei Zellen nötig weil das IC mehr als 3V braucht.

Zwei Lithium-Zellen CR2016 passen übereinander in einen normalen Batteriehalter für eine CR2032 (2032 bedeutet 20 mm Durchmesser und 3,2 mm dick). Diese CR2016 haben eine Kapazität von ca 70mAh. Bei einem Verbrauch von 0,1µA ergibt das eine Betriebsdauer von 70:0,0001=700000 Stunden, das wären 80 Jahre, das übersteigt die Lebensdauer der Batterie bei weitem. Die Belastung ist also zu vernachlässigen so das die Bedingungen ähnlich sind wie bei einem Rauchmelder, d.h. mindestens 10 Jahre Betrieb soviel wie die Zellen eben hergeben.

Mit dem eingebauten Taster ist jederzeit die Funktionsweise überprüfbar. Beim Piepsen steigt der Stromverbrauch an auf ca. 0,3 mA. Das reicht, bei halbleerer Batterie, für 100 Stunden "Gedöns".

So, viel geredet, wer's nachbauen möchte dem wünsche ich viel Erfolg und das man es nie zu hören bekommt! Wenn doch, dann erinnert man sich hoffentlich daran was das Gepiepse bedeuten soll!

LG Günther