

Einbauhinweise für Hochtemperatursensoren HTS u. HTS-EXT



Die HTS-Familie ist eine bewährte Abgastemperatursensorbaureihe, die in vielen Varianten in Kraftfahrzeuge von Mercedes, Ford, GM, usw. eingebaut wird. Diese Fühler werden zur Turboladerüberwachung bei Dieselmotoren und zur Partikelfilterüberwachung eingesetzt. Aufgrund der geschlossenen Bauform sind sie lageunabhängig und partikelresistent. Sie eignen sich generell zur Messung der Temperatur heißer Gase und Flüssigkeiten bis 850°C. Kurze Überschwinger bis 950°C werden toleriert.

Inhalt:

1. Mechanischer Einbau
2. Die Auswertung
3. Elektrische Anbindung: Spannungsteilerschaltung
4. Kennlinie des Temperatursensors HTS oder HTS-EXT
5. Auswertung der Spannungsteilerschaltung
6. Anschluss der Anzeigeeinheit DU-EGT

Alle Angaben ohne Gewähr
Stand November 2013

1. mechanischer Einbau

Bei dem Temperaturfühler HTS handelt es sich um einen Abgastemperaturfühler in geschlossener Bauweise, der im Gegensatz zu „offenen Bauformen“ keinerlei Einbaurestriktionen unterliegt. Ein Einbau über Kopf, d. h. die Sensorspitze zeigt nach oben ist grundsätzlich möglich. Das Anzugsdrehmoment mit Überwurfmutter SW 17 liegt bei 45 Nm. Alle 50.000 km sollte eine Sichtkontrolle auf guten Sitz des Abgastemperaturfühlers und Beschädigungen im Kabelbereich erfolgen. Ideal ist, wenn der Bereich des Messwiderstands ca. 3 mm nach Sensorspitze auf die heißeste Zone des Gasstromes trifft.

Bei beengten Platzverhältnissen lässt sich das Stahlrohrstück zwischen Anschlagring und Kabelabgang um 90° biegen. Da hier Beschädigungsgefahr gegeben ist, sollte dies dem Fachmann überlassen werden. EngineSens Motorsensor bietet eine um 90° gebogene Ausführung an (Art.-Nr. 20105). Passend zu der Überwurfmutter SW 17 gibt es einen Einschweißsockel SO-200 (Art.-Nr. 40100). Dieser wird in eine Bohrung \varnothing 12,5 mm gesetzt, geheftet und dann rundum verschweißt.

2. Die Auswertung

EngineSens bietet mit der Anzeigeeinheit DU-EGT (Art.-Nr. 70210) eine fertig aufgebaute Auswertung an, die nur noch nach gesonderter Anleitung an den HTS anzuschließen ist.

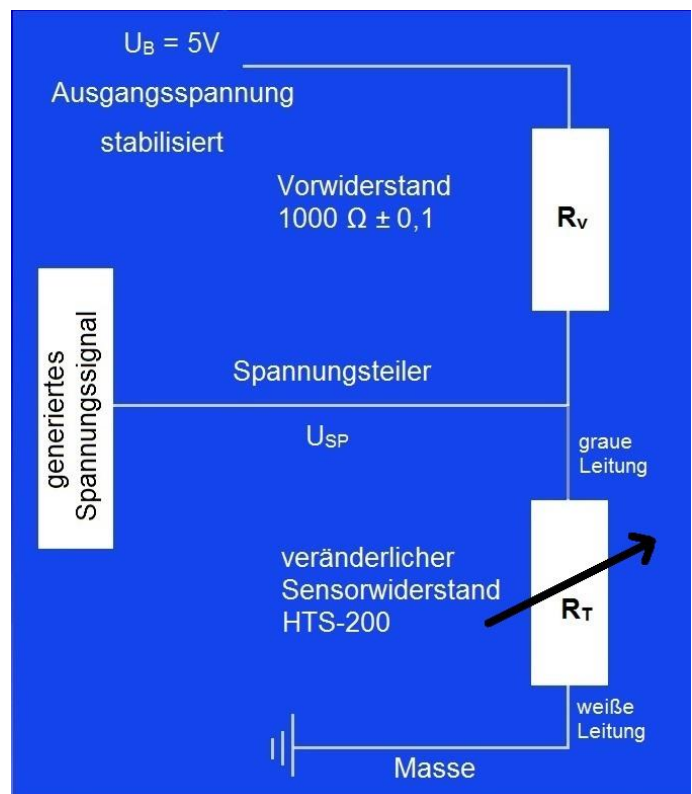
Um das Sensorsignal des HTS selbst auslesen zu können und dieses in frei programmierbaren Steuergeräten weiterzuverarbeiten, ist die Nutzung einer Spannungsteilerschaltung unumgänglich. Alles weitere hierzu erfahren Sie in den folgenden Kapiteln. Es ist nicht möglich eine Anzeigeeinheit zu betreiben und gleichzeitig ein Spannungsteilersignal in die Motorsteuerung einzuspeisen. Pro Sensor ist eine Teilerschaltung oder eine Anzeigeeinheit zu betreiben. Eine Anzeigeeinheit DU-EGT kann mittels Umschalter auch mehrere HTS Temperaturfühler abfragen.

3. Elektrische Anbindung: Spannungsteilerschaltung

Es empfiehlt sich der Anschluss an eine stabilisierte Gleichspannung von 5 V, wie sie im Kfz von den meisten Motorsteuergeräten zur Verfügung gestellt wird. Das weiße Kabel ist mit der Masse zu verbinden, wohingegen das graue Kabel mit der Spannungsteilerschaltung verbunden wird. Dies ist im Automobilbau mittlerweile eine übliche Verkabelung.

Im Gegensatz zu anderen Abgastemperaturfühlern spielt die Polarität beim HTS keine Rolle. Falls lediglich 12 V Bordnetzspannung zur Verfügung stehen, ist diese auf 5 V stabilisiert herunterzutransformieren. Die Spannungsteilerschaltung sollte wie rechts gezeigt aufgebaut werden.

Es wird dringend die Verwendung eines 1000 Ohm Vorwiderstandes in der Toleranzklasse $\pm 0,1\%$ empfohlen.



4. Kennlinie des Temperatursensors HTS oder HTS-EXT

Der Temperatursensor ändert seinen elektrischen Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur an der Sensorspitze. Der Fühler ist bis max. 950°C zugelassen. Bei 0°C ergibt sich ein Wert von 201,0 Ω, bei 850°C stellen sich 774,4 Ω ein. Die Kennlinie ab 0°C folgt nachstehendem mathematischen Term:

$$R(T) = 0,5 \Omega + 200 \Omega (1 + \alpha * T + \beta * T^2)$$

hierbei ist T die Temperatur an der Sensorspitze,
 $\alpha = 3,86825 * 10^{-3} \text{C}^{-1}$
 $\beta = -5,826 * 10^{-7} \text{C}^{-2}$

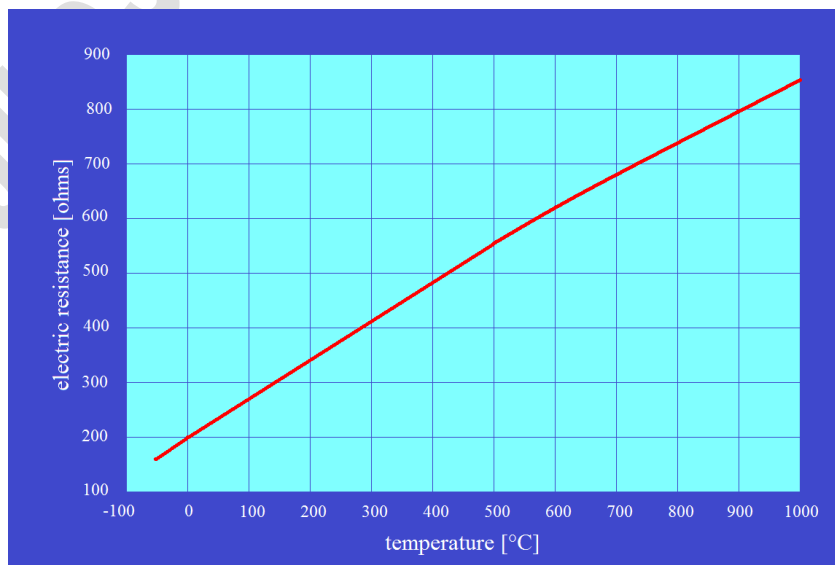
Es gilt folgende Temperatur-Widerstandstabelle (Pt200 in Anlehnung an DIN EN 60751):

| T [°C] | R [Ω] |
|--------|-------|
| -40 | 169,9 |
| -20 | 185,5 |
| 0 | 201,0 |
| 25 | 220,3 |
| 50 | 239,4 |
| 75 | 258,4 |
| 100 | 277,2 |
| 125 | 295,9 |
| 150 | 314,4 |
| 175 | 332,8 |
| 200 | 351,1 |
| 225 | 369,2 |
| 250 | 387,1 |
| 275 | 404,9 |
| 300 | 422,6 |
| 325 | 440,1 |
| 350 | 457,5 |

| T [°C] | R [Ω] |
|--------|-------|
| 375 | 474,7 |
| 400 | 491,8 |
| 425 | 508,8 |
| 450 | 525,5 |
| 475 | 542,2 |
| 500 | 558,7 |
| 525 | 575,1 |
| 550 | 591,3 |
| 575 | 607,3 |
| 600 | 623,2 |
| 625 | 639,0 |
| 650 | 654,6 |
| 675 | 670,1 |
| 700 | 685,5 |
| 725 | 700,7 |
| 750 | 715,7 |
| 775 | 730,6 |

| T [°C] | R [Ω] |
|--------|-------|
| 800 | 745,3 |
| 825 | 760,0 |
| 850 | 774,4 |
| 875 | 788,7 |
| 900 | 802,9 |
| 925 | 816,9 |
| 950 | 830,8 |
| | |
| | |
| | |
| | |

Grafische Darstellung der Temperatur-Widerstands-Abhängigkeit des Messwiderstands:



5. Auswertung der Spannungsteilerschaltung

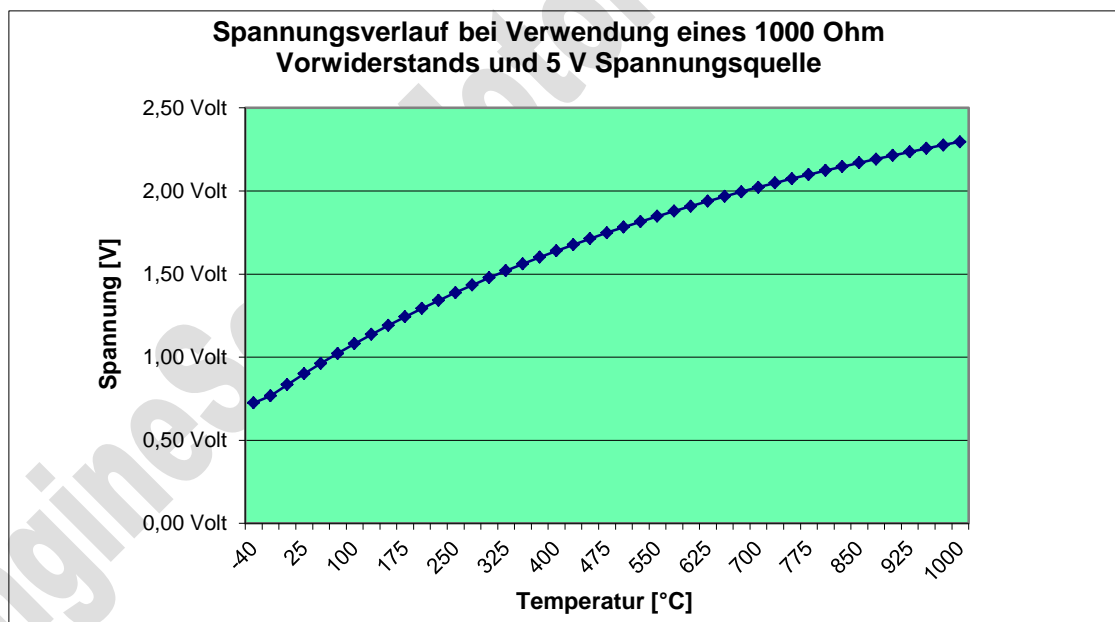
Beim Aufbau gemäß 2. stellen sich als U_{SP} folgende Werte in Abhängigkeit der Sensortemperatur ein:

| T [°C] | U_{SP} |
|--------|-----------|
| -40 | 0,73 Volt |
| -25 | 0,77 Volt |
| 0 | 0,84 Volt |
| 25 | 0,90 Volt |
| 50 | 0,96 Volt |
| 75 | 1,02 Volt |
| 100 | 1,08 Volt |
| 125 | 1,14 Volt |
| 150 | 1,19 Volt |
| 175 | 1,24 Volt |
| 200 | 1,29 Volt |
| 225 | 1,34 Volt |
| 250 | 1,39 Volt |
| 275 | 1,43 Volt |
| 300 | 1,48 Volt |

| T [°C] | U_{SP} |
|--------|-----------|
| 325 | 1,52 Volt |
| 350 | 1,56 Volt |
| 375 | 1,60 Volt |
| 400 | 1,64 Volt |
| 425 | 1,68 Volt |
| 450 | 1,71 Volt |
| 475 | 1,75 Volt |
| 500 | 1,78 Volt |
| 525 | 1,82 Volt |
| 550 | 1,85 Volt |
| 575 | 1,88 Volt |
| 600 | 1,91 Volt |
| 625 | 1,94 Volt |
| 650 | 1,97 Volt |
| 675 | 2,00 Volt |

| T [°C] | U_{SP} |
|--------|-----------|
| 700 | 2,02 Volt |
| 725 | 2,05 Volt |
| 750 | 2,07 Volt |
| 775 | 2,10 Volt |
| 800 | 2,12 Volt |
| 825 | 2,15 Volt |
| 850 | 2,17 Volt |
| 875 | 2,19 Volt |
| 900 | 2,21 Volt |
| 925 | 2,24 Volt |
| 950 | 2,26 Volt |
| 975 | 2,28 Volt |
| 1000 | 2,30 Volt |
| 1025 | 2,32 Volt |
| 1050 | 2,33 Volt |

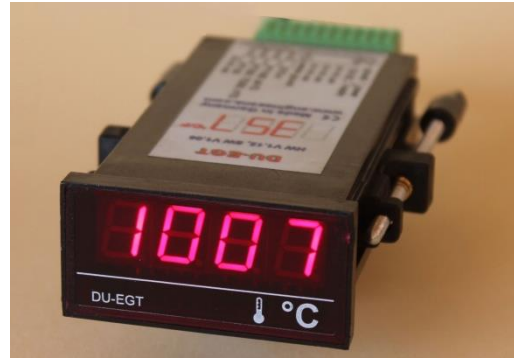
Die Temperatur-Spannungskurve in einem Diagramm dargestellt:



EngineSens bietet auf Wunsch eine fertig aufgebaute Spannungsteilerschaltung VD-200 (Voltage-Divider Art.-Nr. 90050) an, die lediglich an das 12V Bordnetz und an den Temperatursensor HTS anzuschließen ist und dann Spannungswerte gemäß vorangegangener Tabelle ausgibt. Alternativ kann die Anzeigeeinheit DU-EGT (Display Unit Art.-Nr. 70210) ebenfalls direkt an 12 V und den HTS Temperaturfühler angeschlossen werden und zeigt dann die aktuelle Abgastemperatur simultan mit roten LED an.



Spannungsteilerschaltung VD-200
Art.-Nr. 90050



Anzeigeeinheit DU-EGT
Art.-Nr. 70210

6. Anschluss der Anzeigeeinheit DU-EGT (Art.-Nr. 70210)

Im Abgastemperaturset (Art.-Nr. 20500) ist die digitale Anzeigeeinheit enthalten. Die Anzeigeeinheit DU-EGT sollte wie folgt verdrahtet werden:

- Klemme 1: Masse
- Klemme 2: +12 V DC
- Klemme 6: weiß vom Abgastemperaturfühler HTS bzw. HTS-EXT
- Klemme 9: grau vom Abgastemperaturfühler HTS bzw. HTS-EXT

Gutes Gelingen und viel Spaß wünscht Ihnen

Ihr Team von

EngineSens Motorsensor GmbH

Mannheimer Str. 44b
D-68519 Viernheim
Tel. +49(0)6204/98 60 823
Fax +49(0)6204/98 60 825
www.motorsensor.de