

# CTS7F - STANDARD

## 6-poliger Anschluss

<i>Pin</i>	<i>Kabel-Farbe</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Kabelbaum CTS</i>	<i>ECU-Pin Siehe Schaltplan</i>
M1	rot	+12V	ROT	
M2	braun	Masse	BRAUN	
M3	schwarz	Zündspule      Reihenfolge beliebig	SCHWARZ	
M4	schwarz	Zündspule      Reihenfolge beliebig	ORANGE	
M5	schwarz	Zündspule      Reihenfolge beliebig	GELB	
M6	schwarz	Zündspule      Reihenfolge beliebig	GRÜN	

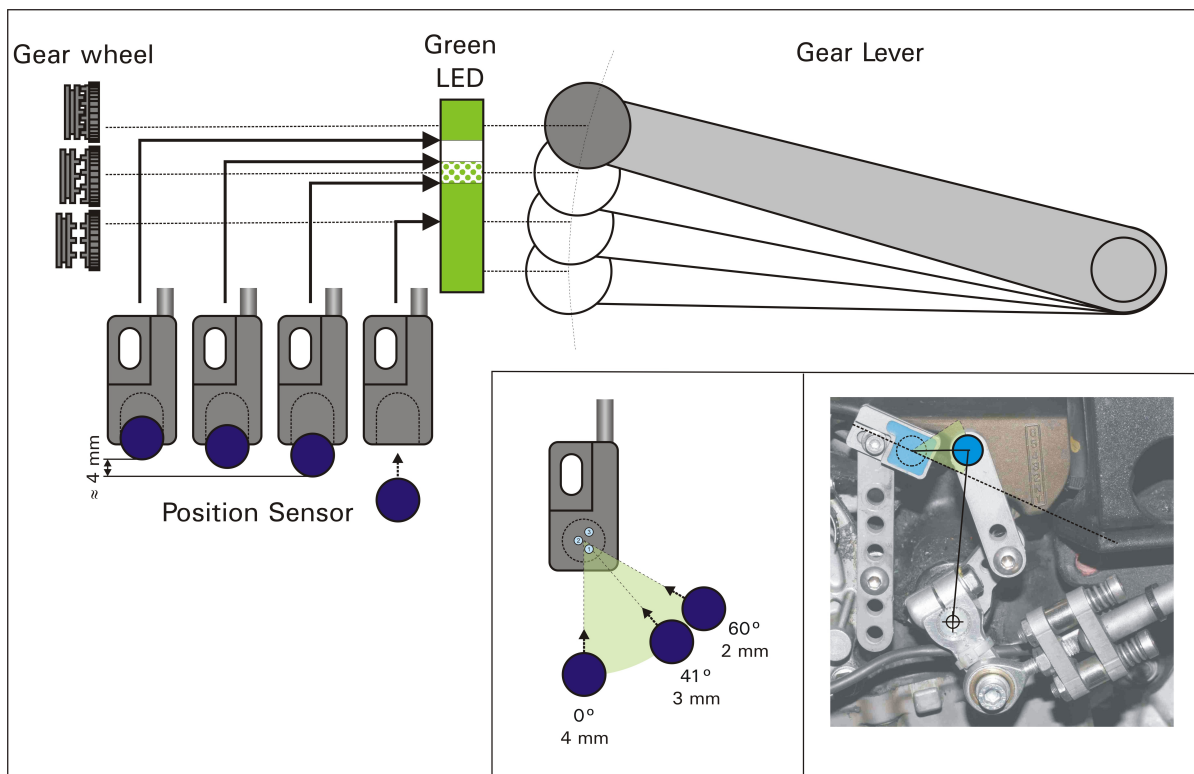
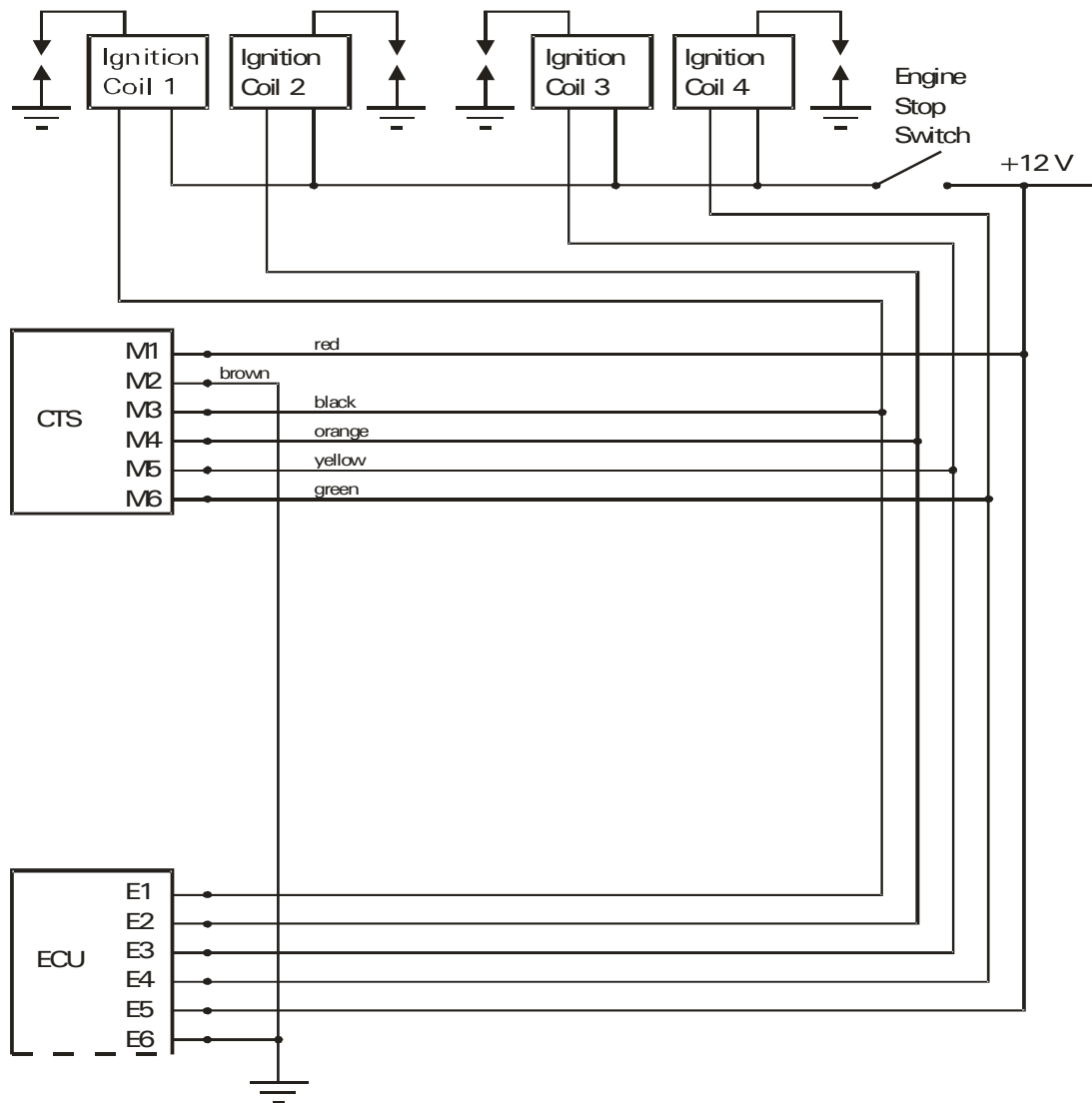
## 4-poliger Anschluss

<i>Pin</i>	<i>Kabelfarbe</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Sensorkabelfarbe</i>
R1	grün	+5V Eingang / Referenzspannung für Hallsensor	rot
R2	braun	Masse	braun
R3	weiß	Signal Positionssensor	schwarz
R4	grau	Signal CTS-AUS-Schalter gegen Masse	frei

## 3-poliger Anschluss

<i>Pin</i>	<i>Kabelfarbe</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Sensorkabelfarbe</i>
S1	gelb	+5V Kraftsensor	rot
S2	braun	Masse	braun
S3	blau	Signal Kraftsensor	schwarz

Weitere Informationen zu CTS7 (wie Umbau des Kraftsensors, Anbringung des Positionssensors, und aktuelle CTS7-Firmware) finden Sie im Internet unter <http://tellert.de/?product=cts7>).



Die Steuerung der Zündunterbrechung erfolgt mit zwei Sensoren. Der erste Sensor ist ein Kraftsensor, der den Beginn der Unterbrechung einleitet. Die Kraft sollte am Pin des Schalthebels gemessen, zwischen 50 und 100 N liegen. (Mit Federwaage messen, entspricht einer Gewichtskraft von 5 bis 10 kg) Die Kraft muss größer sein, als diejenige, welche im Stand ohne Last zum Überwinden der Schalthebelbewegung nötig ist. (Ruhelagefedervorspannung)

Der Sensor löst nur den Start der Unterbrechung aus und ist am weiteren Ablauf der benötigten Unterbrechungszeit nicht mehr beteiligt.

Die rote Leuchtdiode „FORCE“ an der Steuerelektronik leuchtet immer wenn die Kraftschwelle überschritten ist. Im Fahrbetrieb wird also mit dem Aufleuchten der Unterbrechungsvorgang ausgelöst. Wird der Sensor umgebaut von Zug auf Druck muss der Hallsensor neu eingestellt werden. Die Standardeinstellung ist: Federvorspannung 3 mm, ansprechen des Hallsensors bei ca. 1 mm. Dabei beachten dass der Hallsensor nicht verdreht gegen den Magneten montiert ist!

Der zweite Sensor ist ein Positionssensor der den Fortschritt des Schaltvorganges der Steuerelektronik mitteilt. Der Sensor muss folgende Positionen an die Steuerelektronik melden:

1. Schaltung hat noch nicht Stellung Klaue auf Klaue erreicht
2. Stellung Klaue auf Klaue, neuer Gang noch nicht eingerastet
3. Stellung Klauen greifen schon ineinander, aber noch nicht ganz Endanschlag
4. Endstellung, neuer Gang ist eingelegt und Schalthebel am Endanschlag

Der Positionssensor ist ebenfalls als magnetfeldabhängiger Sensor ausgeführt. Der Magnet soll beim Schalten auf die vergossene Seite, dem Kabelausgang gegenüberliegende Seite sich dem Sensor nähern. Der Abstand soll so gering wie möglich sein, jedoch nicht berühren (Verschleiß, auf Axialspiel der Schaltwelle achten! ). 2 mm sind zulässig.

Eingestellt wird der Sensor auf die zwei Positionen die sich leicht mechanisch kontrollieren lassen:

- a) Klaue auf Klaue; Schalthebel lässt sich weiterbewegen wenn Hinterrad gedreht wird sodass die Klauen einrasten können
- b) Endanschlag Ganghebel

Der Weg des Magneten, den er zwischen diesen Stellungen zurücklegt, sollte 3 bis 4mm betragen. Je größer der Weg, um so unkritischer ist die Einstellung. Ein größerer wirksamer Hebelarm zwischen Schaltwellendrehpunkt und Magnet vergrößert diesen Abstand. Kann der Weg von 3 bis 4mm nicht erreicht werden, wird folgendermaßen vorgegangen:

Wie in der Zeichnung ersichtlich, kann man die beiden Stellungen auch erreichen, wenn nur 2mm Weg zur Verfügung stehen. Dazu ist es erforderlich, dass sich der Magnet seitlich dem Sensor nähert.

Erlaubt ist nur der in der Zeichnung gezeigte Bereich!

Die Einstellung kann mit der Elektronikbox überprüft werden. Die rote „FORCE“ Leuchtdiode ist direkt mit dem Eingang des Sensors verbunden und zeigt den Zustand des Kraftsensors an.

Die grüne „INDICATOR“ Leuchtdiode wird vom Mikrokontroller gesteuert und hat unterschiedliche Funktionen:

Nach dem Einschalten der Zündung (noch keine Zündimpulse! ) wird der Zustand des Positionssensors angezeigt. Dies wird zum Einstellen bzw. Überprüfen benutzt.

In Sonderfällen kann auch mit einem Voltmeter die Spannung zwischen Fahrzeugmasse und der schwarzen Leitung (Stecker PIN3 ) des Positionssensors gemessen werden:

1. Ruhestellung Schalthebel -> Dauerlicht grün, Spannung > 3.5 V
2. Klaue auf Klaue -> schnelles Blinken, Spannung im Bereich von 2.5 V bis 3.5 V
3. Klauen ineinander, aber noch nicht voll eingerastet -> LED aus, Spannung 1 bis 2V
4. Endanschlag -> **Langsames Blinken** grün, Spannung kleiner 0.8 V

Da es zu Verwechslungen zwischen Ruhestellung (Dauerlicht) und der Endstellung (war ebenfalls Dauerlicht), haben wir ab Juni 2010 die Endanschlag- Position von Dauerlicht auf langsames Blinken umgestellt. (75% an und 25% aus).

Die Position 3 kann nicht gehalten werden, weil der Schaltstern im Getriebe den Gang hineinzieht. Geht man jedoch nach Erreichen des Endanschlages langsam in die Ruhelage, kann man die mechanische Wegreserve ertasten.

Der Positionssensor ist richtig eingestellt, wenn die grüne Leuchtdiode ca. 1mm Magnetweg Vor der Position Klaue auf Klaue schnell zu blinken anfängt, am Endanschlag (Gang voll eingerastet ) **langsames Blinklicht** zeigt, und beim Zurückgehen in die Ruhestellung nach ca.1-2mm die Leuchtdiode aus oder auf schnelles Blinken geht.

Diese Funktion mit viel Kraft und wenig Kraft am Schalthebel testen und evtl. fein korrigieren.

Wenn der Positionssensor die Position 3 überspringt (Kein ausgehen der LED zwischen Dauerlicht und schnellem Blinken) hat das keine wichtige Auswirkung auf die Funktion.

Die Zeichnung zeigt noch einmal Symbolisch die Position des Schalthebels, die Funktion der Leuchtdiode, die Stellung der Klauen und den Positionssensor mit Magnet an der Schaltwelle.

Bei laufendem Motor zeigt blinkt die grüne Leuchtdiode im Rhythmus der Motordrehzahl. Die gelbe Leuchtdiode „DEACTIVATED“ zeigt den Zustand des optionalen Ausschalters an PIN4 des Positionssensors an. Liegt dieses Signal auf Masse, wird keine Zündunterbrechung ausgelöst. Dieses Signal hat keinen Einfluss während der Unterbrechungszeit. Eine gestartete Zündunterbrechung wird auf jeden Fall erst zu Ende geführt.

### **Fehlersuche bei Fehlfunktion**

Ist ein Schalten unter hoher Last oder Drehzahl nicht möglich, sind möglicherweise nicht alle Zündspulen angeschlossen. Dazu kann man bei ausgeschalteter Zündung den 6poligen Stecker der CTS7-Box trennen und mit dem Ohmmeter den Widerstand der Zündspulen messen:

Bei korrektem Anschluss muss zwischen PIN1 (rote Leitung) und PIN3 bis PIN6 ein typischer Spulenwert zwischen 1... 3  $\Omega$  (Primärwicklungswiderstand) zu messen sein. Der Absolutwert ist von Fahrzeug und Spulentemperatur abhängig, sollte jedoch untereinander keine größere Abweichung aufweisen.

Falls alle angeschlossenen Zündspulen gemessen werden können, scheint der elektrische Anschluss in Ordnung zu sein.

**Eine Zündunterbrechung wird nur ausgelöst, wenn unter Last der Kraftsensor anspricht und der Positionssensor nicht schon die Stellung Klaue auf Klaue detektiert.**

Diese Überprüfung macht man im Stand: Nur Zündung einschalten und in den höchsten Gang schalten. Wird von dieser Position aus versucht noch höher zu schalten, darf nur die Leuchtdiode „FORCE“ aufleuchten. Die grüne LED darf nicht schnell blinken. Wenn hier schon die Position „Klaue auf Klaue“ erkannt wird, ist der Positionssensor falsch eingestellt. Die Position „Klaue auf Klaue“ wird erst kurz vor dem Endanschlag erreicht. Typische Werte sind 25 bis 10% des Gesamtschaltweges.

**Notbetrieb:** Wenn der Positionssensor nicht angeschlossen ist, sollte nur bei hohen Drehzahlen geschaltet werden. Die typische Zeit liegt dann bei 60ms. Lässt sich dann Schalten ist der Positionssensor nicht richtig eingestellt. **Sollte nur zum Testen oder im Rennen benutzt werden, da dann unter Last Getriebeschäden nicht auszuschließen sind!**

## CTS7F mit Schaltblitzunterstützung

Ab Firmware-Version 7.0 ist es mit einer CTS5TW/CTS7/CTS7F-Box möglich einen optional erhältlichen Schaltblitz anzusteuern. Die Funktion des Schaltblitzes wird per Software eingestellt.

Der Schaltblitz sollte so hell leuchten, dass er beim Blick auf die Strecke auch bei Sonnenschein wahrgenommen wird. Die neue Ausführung des Schaltblitzes mit acht weißen Leuchtdioden hat in etwa dieselbe Helligkeit wie die Halogenlampe des Schaltblitzes GSF4.

Beim Aktualisieren der Firmware sind sämtliche Parameter über eine Konfigurationsdatei einstellbar. So lässt sich beispielsweise ein Einfachblitz/Doppelblitz/Drehzahlbegrenzerblitz einrichten.

Solange der Motor noch nicht läuft zeigt der Schaltblitz bei eingeschalteter Zündung die folgenden Sensorzustände an:

1. Sobald der Kraftsensor anspricht wird ein kurzer Blitz für 0,1 s ausgegeben.
2. Sobald der Positionssensor die Position „Klaue auf Klaue“ erkennt, wird der schnelle Blinkrhythmus der grünen LED auch für die Schaltblitzlampe übernommen.
3. Sobald der Gang vollständig eingelegt worden ist, und der Schalthebel am Endanschlag gehalten wird, leuchtet die Schaltblitzlampe permanent mit kurzen Unterbrechungen.

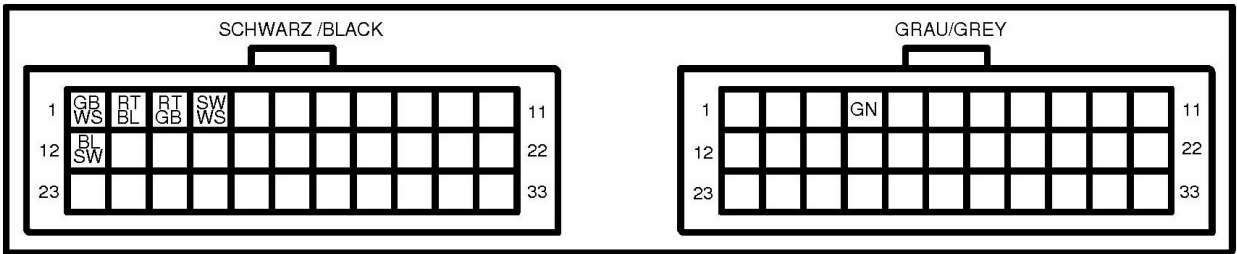
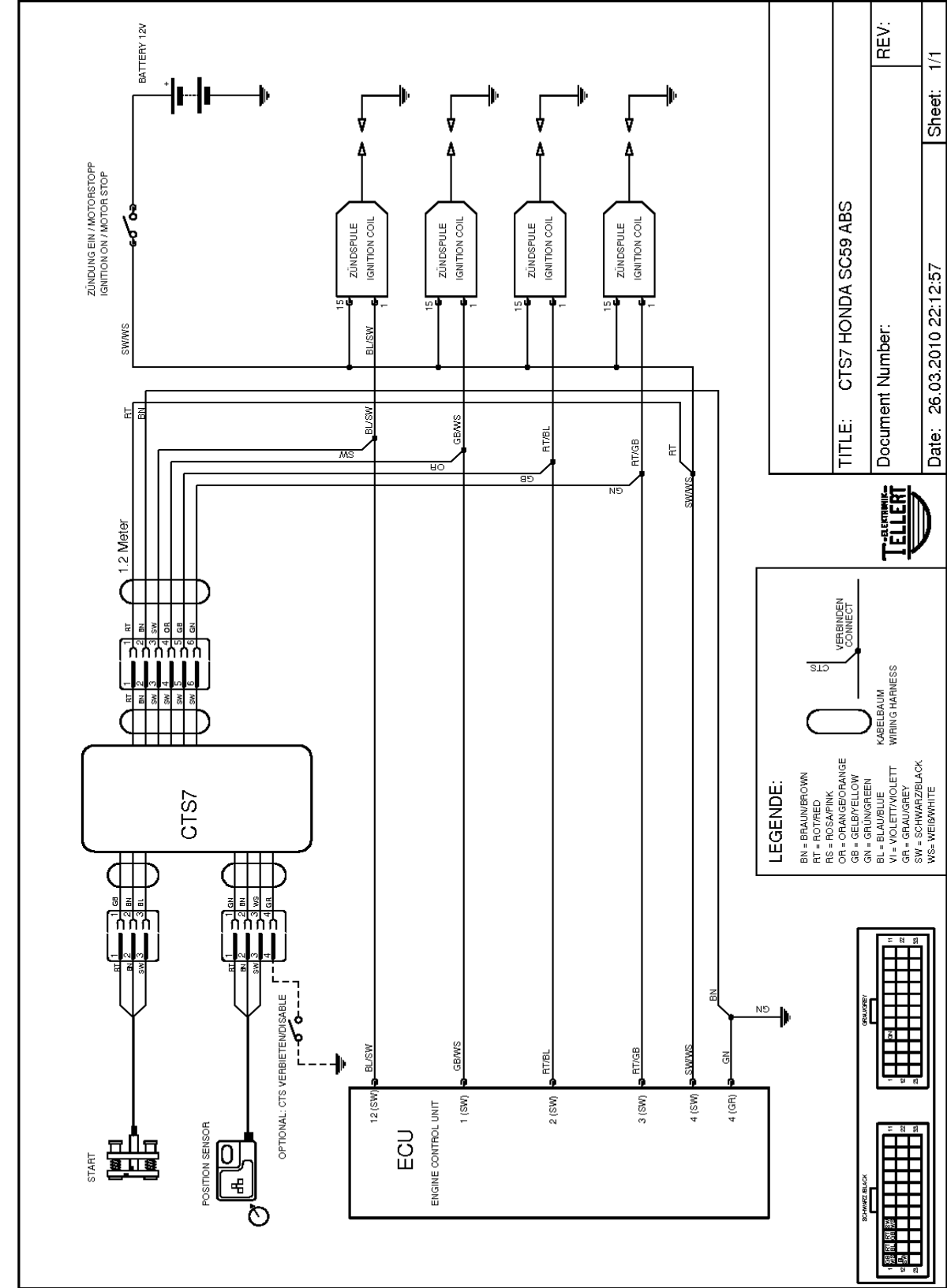
Die CTS-Version CTS7F stellt direkt an der Box die 12V- Spannung für den Schaltblitz über eine 1polige AMP-Buchse zur Verfügung. Diese Leitung ist identisch mit der CTS-Stromversorgung (Pin 1 der 6poligen Steckverbindung). Für das Nachrüsten von älteren CTS-Boxen (CTS7, CTS5TW) muss diese Versorgungsleitung auf Pin1 des 6poligen Steckers geklemmt werden.



**CTS7F mit optional erhältlicher Schaltblitzlampe**

## CTS7Z8

Die CTS7Z8 ist eine Sonderausführung für den Automobilbereich und unterstützt bis zu acht Zündspulen.



TITLE: CTS7 HONDA SC59 ABS

Document Number:

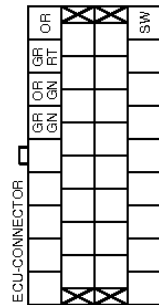
REV:

Date: 26.03.2010 22:12:57

Sheet: 1/1





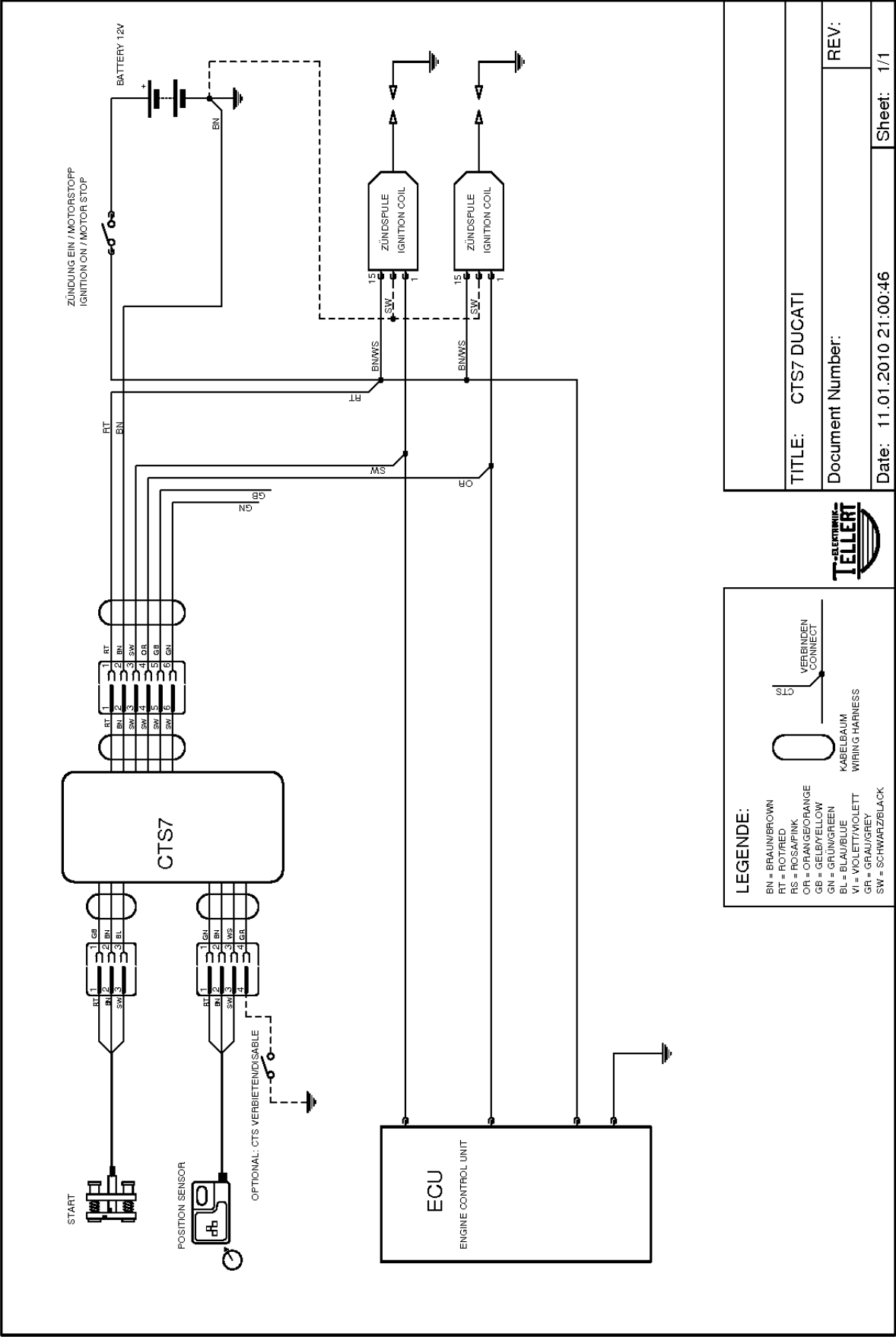


BN = BRAUN/BROWN  
RT = ROT/RED  
RS = ROSA/PINK  
OR = ORANGE/ORANGE  
GB = GELB/YELLOW  
GN = GRÜN/GREEN  
BL = BLAU/BLUE  
V = VIOLETT/VIOLETT  
GR = GRAU/GREY  
SW = SCHWARZ/BLACK



Sheet: 1/1





TITLE: CTS7 DUCATI

Document Number:

REV:

Date: 11.01.2010 21:00:46

Sheet: 1/1



# Kraftsensor für CTS7/CTS5TW/CTS4

## Allgemeines

Der Kraftsensor misst die Kraft die während des Hochschaltens auftritt. Er detektiert eine einstellbare Kraft, die mindestens benötigt wird um einen Gang sauber zu wechseln. Sobald diese Mindestkraft erreicht ist leuchtet an der CTS-Box die rote *Force* (bzw. *Start*) LED.

Die Mindestkraft sollte größer sein als die Kraft die beim Suchen der Neutral-Stellung bei laufendem Motor und gezogener Kupplung aufgewendet wird.

Der Kraftsensor ist zum Einbau in das Schaltgestänge vorgesehen.

## Besonderheiten

- Der Umbau des Kraftsensors ist in Zug- bzw. Druckrichtung möglich.
- Der Hallsensor zur Signalerzeugung ist verschleißfrei und gegen Vibrationen und Wasser resistent.
- Eine Schmalseite mit nur 6 mm Abstand zur Achsmittle ermöglicht auch einen Anbau wenn das Schaltgestänge knapp am Rahmen verlegt ist.
- Alle Teile sind einzeln lieferbar.
- Alle Oberflächen sind gegen Korrosion geschützt.
- Die Schaltschwelle und der Gesamtweg (Federspeicher) ist einstellbar.
- Die Magnetplatte ist mit rechtsläufigem oder linksläufigem (für Honda) Gewinde M6 lieferbar.
- Der Kraftsensor ist verdrehsicher.

## Umbau des Kraftsensors

Beim Umbau des Kraftsensors von Druck- auf Zugrichtung (oder von Zug- auf Druckrichtung) müssen folgende Schritte beachtet werden:



**Abbildung 1:** Der Kraftsensor ist als Drucksensor zusammengebaut. Die Federn liegen zwischen den Platten.



**Abbildung 2:** Als erstes wird der Hallsensor (mit Inbus-Schlüssel SW2) entfernt.



**Abbildung 3:** Dann werden die Kontermuttern gelöst und entfernt (SW10).



**Abbildung 4:** Die Schrauben werden (mit Inbus-Schlüssel SW4 oder SW5) gelöst.



**Abbildung 5:** Die Inbus-Madenschraube M6x40 wird entfernt.



**Abbildung 6:** Beide Platten werden gedreht, wobei sowohl die Buchsen als auch die Magnetplatte mit dem Magneten nach innen zeigen. Anschließend wird die Madenschraube M6x40 befestigt.



**Abbildung 7:** Die Federn werden auf die Schrauben geschoben.



**Abbildung 8:** Die Magnetplatte wird angeschraubt wobei die Schrauben nur soweit angezogen werden bis die Federn blockieren.

**Achtung:** Die Federn können beschädigt werden wenn die Schrauben zu fest angezogen sind.



**Abbildung 9:** Die Schrauben werden mit 3 Umdrehungen gelöst (M6 hat eine Steigung von 1 mm) und anschließend in dieser Stellung mit den Kontermuttern gesichert.



**Abbildung 10:** Der Sensor wird 1 mm vorgespannt. Dazu eignen sich Unterlegscheiben M5 die eine Dicke von 1 mm haben.



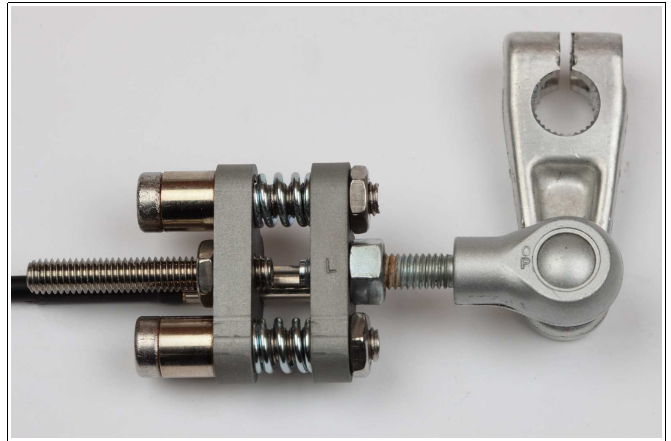
**Abbildung 11:** Dann wird der Hallsensor (zum Einstellen der Mindestkraft) justiert, wobei der Sensor mit etwa 1 mm vorgespannt sein sollte. Beim Erreichen der Mindestkraft leuchtet die *Force* (bzw. *Start*) LED der CTS-Box auf.



**Abbildung 12:** Hierbei ist zu beachten, dass das schwarze Hallsensorelement dem Magneten gegenüberliegt. Das Hallsensorelement ist das schwarze Teil in der vernickelten Sensorhülse. Der Magnet ist in der Magnetplatte eingeklebt.

**Umbau als Zugsensor:** Hallsensor ganz durchschieben und langsam zurück ziehen, bis die *Force* (bzw. *Start*) LED leuchtet.

**Umbau als Drucksensor:** Hallsensor langsam hineinschieben, bis die *Force* (bzw. *Start*) LED leuchtet.



**Abbildung 13:** Magnetplatte mit M6-Linksgewinde.

Um den Gelenkkopf möglichst nahe an den Kraftsensor zu bringen, gibt es für einige Fahrzeuge (z. B. Honda SC57, SC59) eine Magnetplatte mit M6 Linksgewinde.

- Als Kennzeichnung ist auf der Magnetplatte ein *L* eingestempelt.
- Der Kraftsensor ist wartungsfrei. Trotzdem ist es ratsam bei der Montage auf den Schaft der Schrauben M6x35 ein wenig Kupferpaste aufzutragen.
- Die Mindestkraft sollte am Schalthebelprin gemessen werden und zwischen 50 N und 100 N liegen.
- Für besondere Anwendungsfälle sind schwächere oder stärkere Federn verfügbar.
- Beim Suchen der Neutral-Stellung sollte der Sensor nicht ansprechen.

**Achtung:** Die Anschlussgewinde (die in die beiden Platten eingeschraubt werden) sollten den Arbeitsweg des Sensors nicht behindern. Die Gewinde dürfen maximal 3 mm auf jeder Seite über die Platteninnenseite hinaus ragen.

## Einbau ins Gestänge

Die Originalstange ist auf der Seite mit Rechtsgewinde um 40 mm zu kürzen.



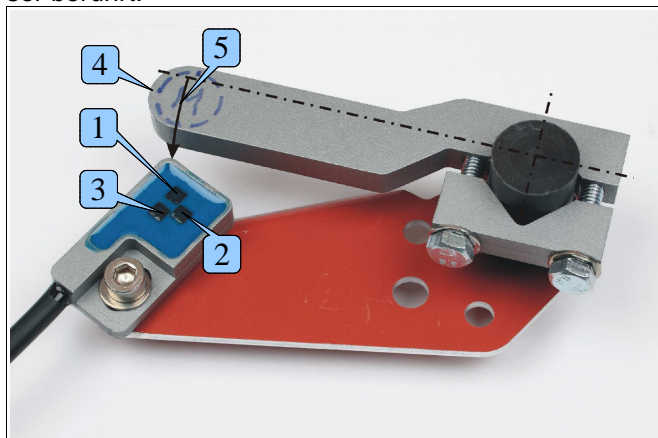
# Positionssensor für CTS7/CTS5TW

## Allgemeines

Der Positionssensor detektiert den Fortschritt des Schaltvorgangs beim Hochschalten. Dafür sind 3 Sensorelemente verbaut. Die Sensorelemente „Klaue auf Klaue“ und „Endanschlag“ sind besonders wichtig.

Die Sensorelemente arbeiten magnetfeldabhängig. Der Sensor wird am Motorgehäuse befestigt, und ein Magnet (der mit einem Hebel an der Schaltwelle befestigt ist) schwenkt über die blaue Fläche des Positionssensors.

Der Abstand zwischen Magnet und Sensor sollte kleiner sein als 1,5 mm. Das axiale Spiel der Schaltwelle sollte nicht dazu führen, dass der Magnet den Positionssensor berührt.



**Abbildung 1:** Positionssensor und Magnethebel bestehend aus folgenden Einzelteilen:

1. Sensorelement „Klaue auf Klaue“
2. Sensorelement „Klauen sind teilweise im Eingriff“
3. Sensorelement „Endanschlag“
4. Magnet (von unten eingeklebt)
5. Weg des Magneten (beim Hochschalten)

Das jeweilige Sensorelement spricht an sobald sich die Magnetkante auf ca. 1,5 mm dem Zentrum des Sensorelementes nähert.

Für die korrekte Funktion ist es wichtig, dass die Sensorelemente in der richtigen Reihenfolge angesprochen werden. Deshalb muss beim Hochschalten der Magnet sich dem Positionssensor nähern (siehe Abbildung 1).

Die Einstellung des Positionssensors kann mit der grünen CTS-Box-Leuchtdiode „Indicator“ (bzw. „Func.“) überprüft werden.

Dazu wird die Zündung eingeschaltet ohne allerdings dabei den Motor an zulassen.

In Ruheposition des Schalthebels muss der Magnet von jedem Sensorelement mind. 1,5 mm entfernt sein. In diesem Fall leuchtet die grüne Leuchtdiode „Indicator“ (bzw. „Func.“) permanent (dauerhaft).

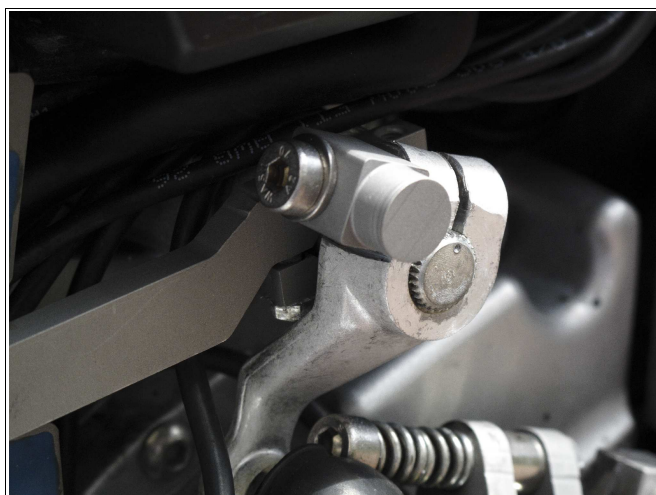
Anschließend wird hoch geschaltet: Kann der Schalthe-

bel nur bis auf *Klaue-auf-Klaue*-Position durchgezogen werden, so muss man den Sensor in dieser Position halten und den Magneten derart verdrehen, dass das Sensorelement „Klaue auf Klaue“ anspricht. Dies wird durch schnelles Blinken der grünen Leuchtdiode „Indicator“ (bzw. „Func.“) angezeigt.

Wird durch Drehen des Hinterrades die Endposition erreicht, so muss die Leuchtdiode „Indicator“ (bzw. „Func.“) wieder permanent leuchten.

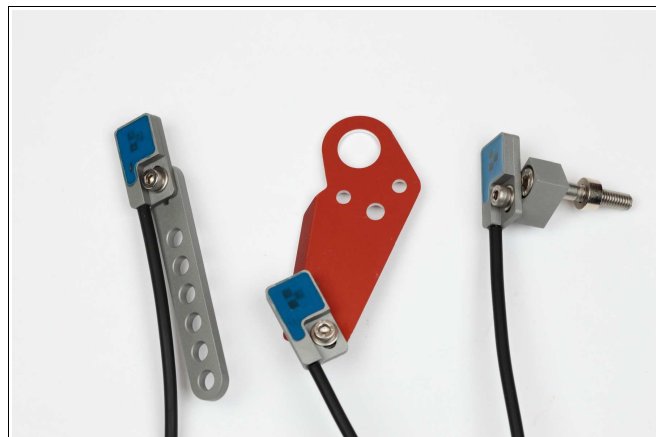
Durch leichtes Zurückgehen mit dem Schalthebel kann die Position „Klauen sind teilweise im Eingriff“ überprüft werden. Hierzu darf die grüne Leuchtdiode „Indicator“ (bzw. „Func.“) komplett ausgehen. Diese Position ist nicht wichtig und dient lediglich zum einfacheren Einstellen der beiden anderen Positionen.

## Adapter für Magnethebel



**Abbildung 2:** Adapter für den Magnethebel, wenn der Platz für eine Direktanbringung des Magnethebels an der Schaltwelle fehlen sollte.

## Halter für Positionssensor



**Abbildung 3:** Standardhalter (links), Honda SC59 (mitte), Honda SC57 (rechts).

## Richtige Anordnungen



Abbildung 4: Ruhestellung.

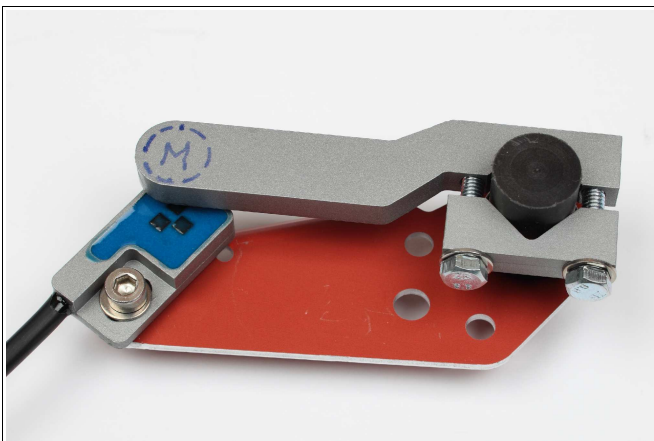


Abbildung 5: Klaue-auf-Klaue-Position.



Abbildung 6: Endanschlag-Position.

## Fehlerhafte Anordnungen



Abbildung 7: Das Sensorelement „Klauen sind teilweise im Eingriff“ spricht als erstes an (Fehlerhafte Anordnung).



Abbildung 8: Das Sensorelement „Endanschlag“ spricht als erstes an (Fehlerhafte Anordnung).