

# Messungen an der L-Jetronic

Zum Test der Jetronic Einspritzsteuer Einheit wird mindestens folgendes benötigt:

- Lastwiderstand 1-100Ohm, 100W, Regelbar
- 2V Gleichstromnetzteil mit einstellbarer Strombegrenzung (max. ca. 2-2,5A)
- Dwell und Tachotester für 4Zyl. Ottomotoren
- Multimeter mit Frequenzzähleroption
- Multimeter mit 10A Gleichstrommeßbereich
- 2 Kanal Oszilloskop (Minimum), Besser 2-Kanalspeicheroszilloskop oder wie hier ein 4-Kanal.
- Impulsgenerator mit einstellbarem Duty-Cycle und einstellbarer Ausgangsspannung
- (Funktionsgenerator mit Rechteckpuls ist nur bedingt verwendbar)
- Möglich ist auch ein Sägezahngenerator mit nachgeschalteter einstellbarer Komperatorstufe und Verstärker (Impedanz ca. 50 Ohm genügen)

## 1. Betrieb: Gleichstromparameter ohne Zusatzanschluß und zu treibende Last und Ansteuerung

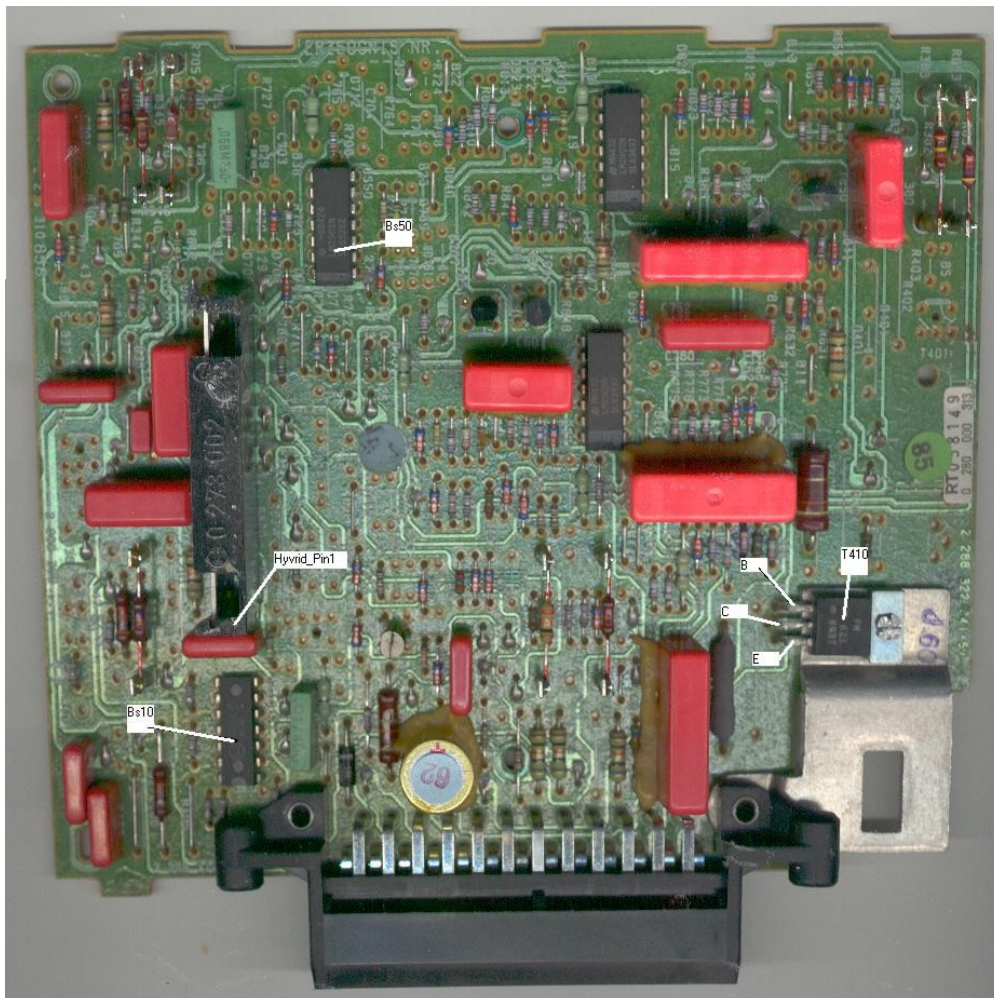
Betriebsspannung: 12V, Stromaufnahme 100 mA, Messung mit Lastwiderstand (Pull-Up) gem. Stromlauf des Fahrzeugs 100 Ohm, 2W.

Eingangstaktsignal sollte min. 5V Pulsspannung, nominal 10-12V betragen. Die min. Betriebsspannung bei der noch Gerätefunktion gemessen werden konnte waren 8V.

## 2. Lokalitäten wichtiger Steuergerätekomponenten und Test gem. Kap. 5.5

[Legende Jetronicplatine](#)

3.



4.

### Wichtige Hinweise:

Kontrollmessungen können prinzipiell von jedem versierten durchgeführt werden. Zum Öffnen des Gerätes, bzw. bei Messungen am geöffneten Gerät ist für entsprechenden ESD-Schutz des Arbeitsplatzes zu achten. Auf korrekte Polarität der Betriebsspannung (gem. Stromlauf des Fahrzeugs) ist zu achten, sowie auf Korrekte Masseführung (Stern) der einzelnen Messgeräte-GND's. Massesternpunkt ist entweder die Stromversorgung (-) oder der Impulsgenerator GND.

Bei Falschpolung der Versorgungsspannung an der Jetronik kann die Elektronik darin beschädigt werden. Ersatz z.B. für den Hybridbaustein zu finden wird nicht einfach.

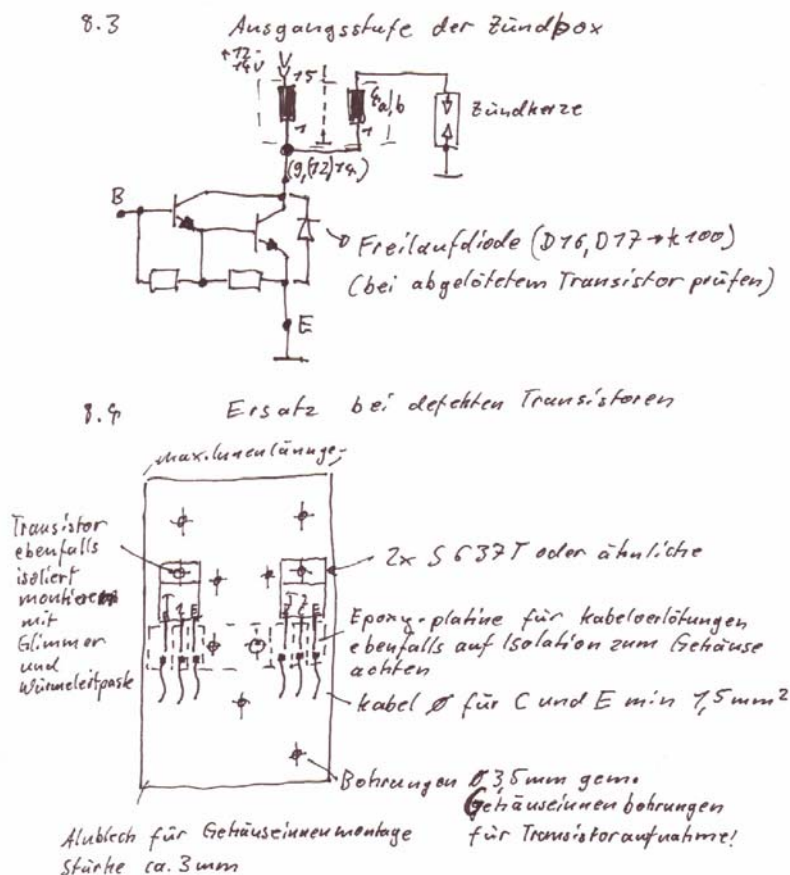
Das Jetronik Steuergerät nimmt nur den Startpuls und ist Schliesswinkelunabhängig. Min. Schliesswinkel zur Funktion war hier 1,5 deg.

Die Anreicherung mit Gemisch erfolgt bei allen 4 Vorventil-Saugrohren gleichzeitig.

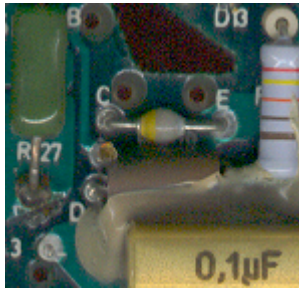
Mittels Impulsformerstufe (BS10?) am Steuergerät ein Anschluß an irgendeinen 6-12V Zündtakt unkritisch. Korrekte Funktion der Freilaufdioden in der Zündbox natürlich vorausgesetzt, falls der Anschluß des Zündtaktes an den Zündspulenkontakten 1 erfolgt.

Falls die Impulsformerstufe Bs10 nicht funktioniert, sollte ebenfalls die Zündbox, besonders die Freilaufdioden der Schaltransistoren getestet werden.

### Ausgangsstufe der Zündbox



## Freilaufdiode



### 3. Wichtiges zu einer analogen Einspritzsteuerung bez. Fehlersuche im Fahrzeug

Mir unmissverständlich ist, dass dieses Steuergerät keine 12V oder 10V Spannungs-konstanthaltung besitzt. Verändern der Betriebsspannung ändert auch die errechneten Steuerzeiten aus Luftmengenmessung und Kühlwassertemperatur und ggf. Startanreicherung.

Demzufolge können Effekte wie **Schieberuckeln** bei Konstantdrehzahl, **unsauberer Leerlauf**, etc. **nicht immer Fehler des Steuergerätes** sein.

Die Betriebsspannung wird vom Kraftstoff-Einspritz-Relais geschaltet. Ein „Prellen“ des Schaltkontaktes kann so unsauberen Motorlauf bewirken. Ein kleiner Speicherelko soll diese Effekte etwas unterdrücken. Wichtig: Elkos trocknen aus mit wachsendem Alter, d.h. sie haben dann nur noch die Halbe- oder ein Viertel der Nennkapazität!!!

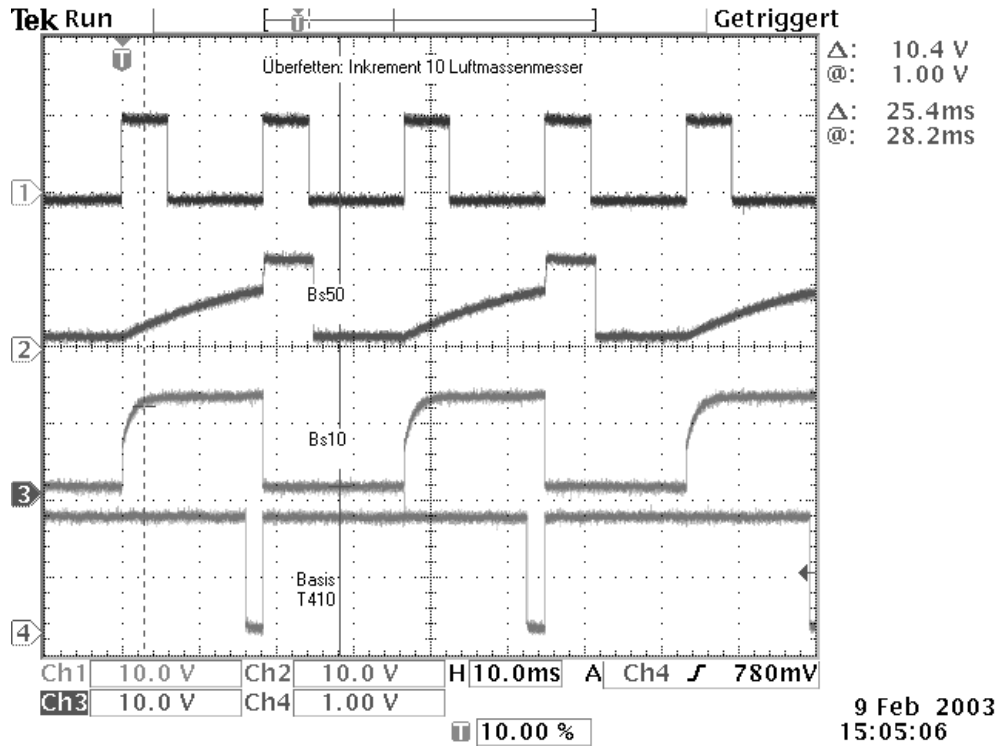
Ebenso störende Einflüsse kann ein Prellen des Starterrelais, mit dem beim Kaltstart das Gemisch angereichert wird, bewirken, oder auch die Temperaturgeber-Schalteinheit.

Diese Komponenten sind mechanische Schalter und demzufolge sehr einfach auf Prellen zu prüfen.

Unsauberer Massekontakt (GND-Bounce) oder unsauberer Kontakt (hochohmig, kann ebenfalls Fehler bewirken, die sich in den oben genannten Effekten äußern.

Übergangswiderstände, Feuchtigkeit, Oxidation) zum Temperaturgeber können sehr große Fehlerquellen, z.B. Überfetten beim Start, beinhalten. Ebenfalls ist mir hier unmißverständlich, warum hier ein „unendlich hoher“ Übergangswiderstand zugelassen wird, wie er z.B. bei oxidierten Kontakten entstehen kann. Falls der Übergangswiderstand gegen Unendlich geht, kann die Benzineinspritzung im schlechtesten Fall hoffnungslos den Motor Überfetten.

[Grenzwerte\\_Steuergerät\\_L-Jetronic 50Hz\\_IKühlw230](#)

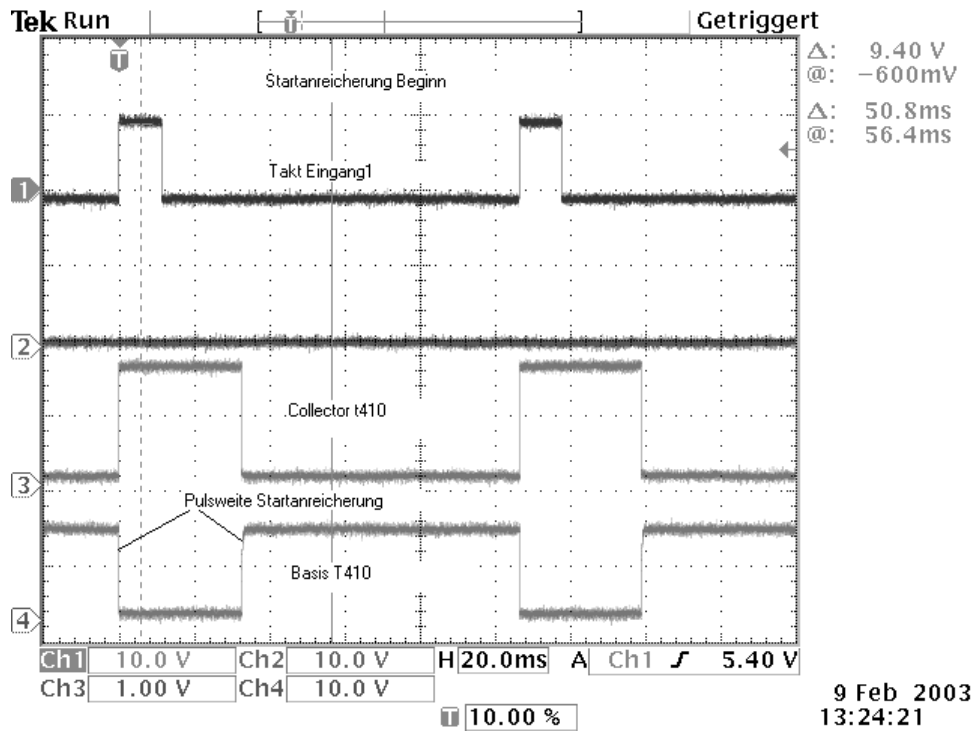


Zur Simulation des Kühlwassertemperaturgebers (NTC-Verhalten, d.h. warm == niederohmig) wurde zur Ermittlung von Grenzwerten ein 50 kOhm Potentiometer der von Anschluß 10 des Steuergerätes zur Masse geschaltet wird, verwendet. Siehe Kap. 5.5.

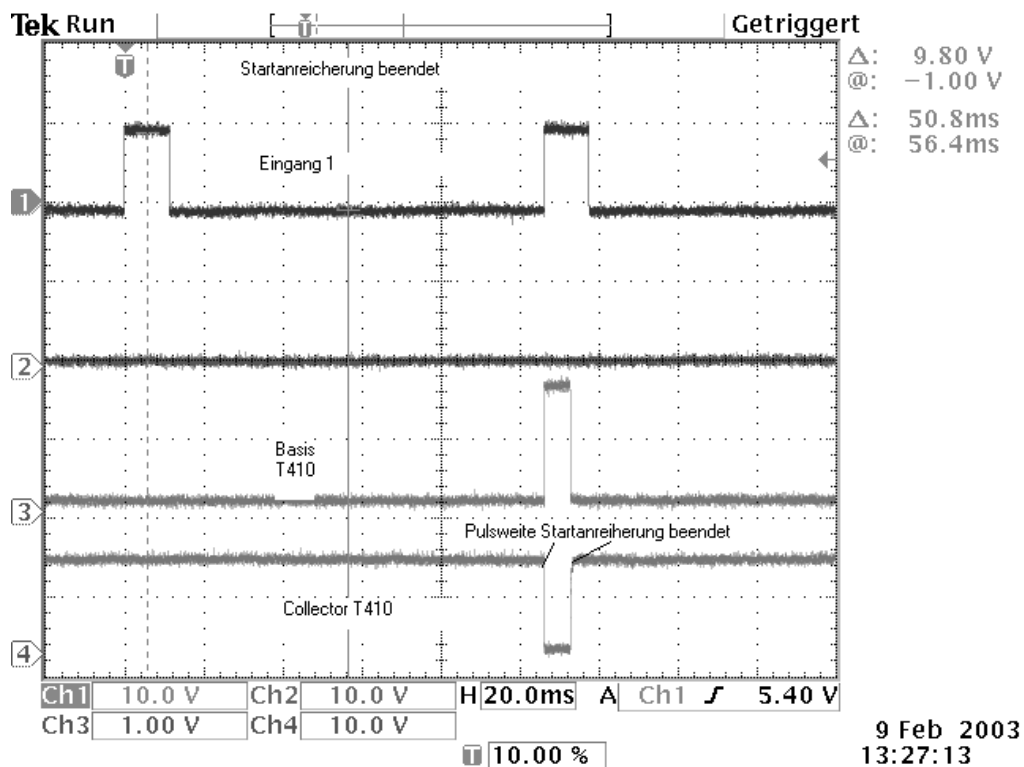
Startanreicherung wird Anschluß 4 gegen +Ub geschaltet. Als Schutzwiderstand wird jedoch hier ein Serienwiderstand von 10 Ohm dazwischengeschaltet. Dieser hat auf das Meßergebnis keine Auswirkung.

Funktion der Startanreicherung:

[Test Startanreicherung Start Anreichern K3 T410 Basis K1 Inp Takt 10Hz](#)

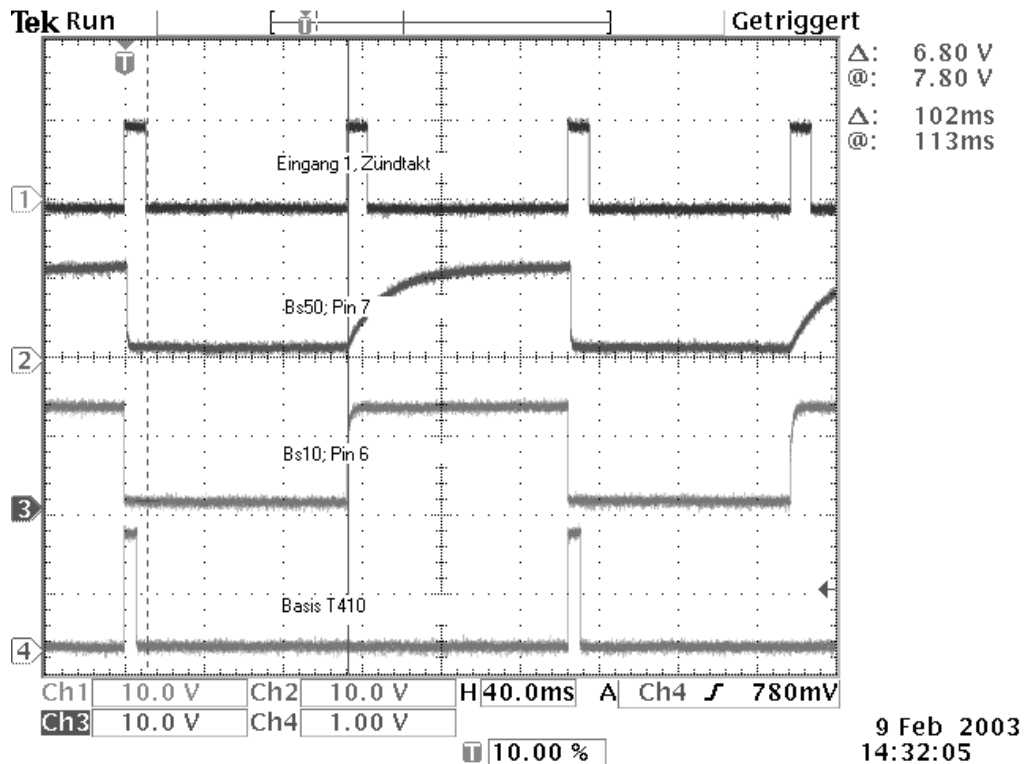


[Test Startanreicherung Ende Anreichern K3 T410 Basis K1 Inp Takt 10Hz](#)



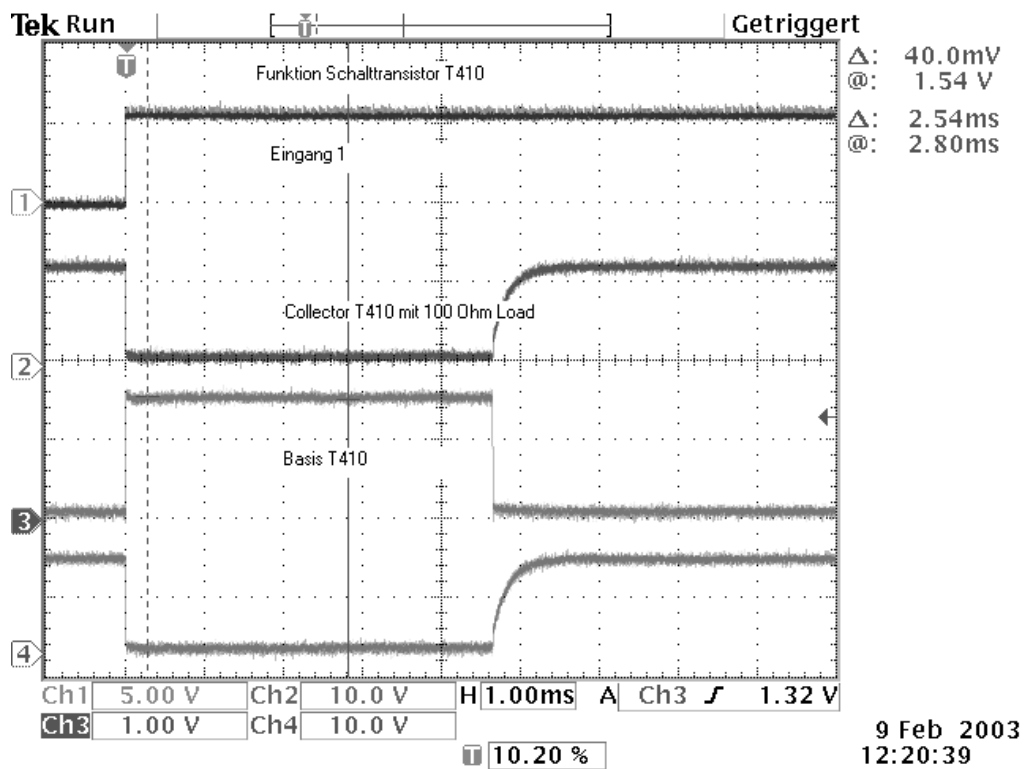
Funktion des Steuergerätes bei korrektem Anschluß aller Komponenten:

[Timing K1 Input K2 Bs50Pin7 K3 Bs10Pin6 K4 BasisT410](#)



Test des Schalttransistors mit angeschlossenem Pull-Up Widerstand von 100 Ohm zu +Ub:

[Schalttransistor T410 K1 Inp K2 Kollektor K3 Basis](#)





## Funktionstest der Schaltkreise auf dem Steuergerät

Bedingungen: Luftmassenmesser Inkrement 0, Kühlwasser Off (230uA), Unterdruck Off

BS 10: Bosch D124

Pin 1	0V	
Pin 2	Start mit 1 Input pos Flanke- Aufladung RC; Stop mit 2 Input pos Flanke	(RS-Latch verhalten)
Pin 3	Puls 1 Input pos Flanke; 1ms Puls mit 1 Input Flanke	Pulsformer Nur 1ms Impuls
Pin 4	0V, mit 1 Input Flanke auf 1,2V; 2 Input Flanke	
Pin 5	0V	
Pin 6	12V neg. Puls mit pos. Flanke 1. Input, Off mit pos. Flanke 2. Input	Frequenzteilung, Meßpin für Diagramme  <a href="#">Timing K1 Input K2 Bs50Pin7 K3 Bs10Pin6 K4 BasisT410</a>
Pin 7	+12V	
Pin 8	+12V	
Pin 9	Wie Input Takteingang, 0,7V Low, 6V Puls	
Pin 10	Wie Input Takteingang, bei Puls 0V, sonst 1,2V	
Pin 11	0V	
Pin 12	1,2V	
Pin 13	0V	
Pin 14	Wie Signal Pin 10	

T 480; BC558

Collector Input Puls/2, gleich wie Basis T410

BS 30 LM 2902

Pin 1	+10V	
Pin 2	+10V	
Pin 3	+10V	
Pin 4	+10V	
Pin 5	+2.5V	
Pin 6	+2.5V	
Pin 7	+10V	
Pin 8	+0.2V	
Pin 9	+5V	
Pin 10	+4V	
Pin 11	0V	
Pin 12	+2.5V	
Pin 13	+2.5V	
Pin 14	+10V	

BS 40 LM 2902

Pin 1	0V	
Pin 2	+7V	
Pin 3	+0.7V	
Pin 4	+12V	
Pin 5	+7V	
Pin 6	+7V	
Pin 7	+7V	
Pin 8	+0.2V	
Pin 9	+Takt Puls 7V wie Basis T410	
Pin 10	+0.2V	
Pin 11	0V	
Pin 12	+7V	
Pin 13	+7V	
Pin 14	+12V	

BS 50 LM 2902



Pin 1	Pos Puls 12V, 1mS, Wie BS10; Pin 3	
Pin 2	0V	
Pin 3	+012V	
Pin 4	+0.7V	
Pin 5	+0.1V	
Pin 6	+1V	
Pin 7	Mit pos. Flanke Input 1 RC-Aufladung, Anstieg abschalten plus pos. Flanke 2. Input Impuls, Signal von BS50; Pin 1	Meßkanal für Diagramme
Pin 8	Wie BS50 Pin 7, ohne Zeitaddition von BS 50, Pin 1	
Pin 9	0V	
Pin 10	+10V	
Pin 11	2.5V Impulsnadeln Ein, Pos Eingangstaktflanke, Aus: nächste pos. Eingangsflanke	
Pin 12	0V	
Pin 13	0V	
Pin 14	0V	

#### Signale am Hybrid

Pin 1 ist per Definition zum Anschlußstecker der Jetronik

Pin 1	0V	
Pin 2	Pulsnadel mit Input-Takt	
Pin 3	7V	
Pin 4	10V, Pulsnadel mit Pos Flanke Input zu 12V	
Pin 5	12V	
Pin 6	1,2V	
Pin 7	1,2V	
Pin 8	8V	
Pin 9	Siehe Bild	<a href="#">Jetronik-Hybrid K1 Input K2 Pin9 K4 last</a>
Pin 10	InputTakt/2 ,Rechteck wie BS10, Pin 6, Low: 1.6V, High, 1.8V	
Pin 11	0V	
Pin 12	12V	
Pin 13	12V Puls wie BS50, Pin 1, Bs10, Pin 3	

Pin 14	1,5V Puls wie Hybrid Pin 13	
Pin 15	12V	
Pin 16	12V	
Pin 17	Signal Basis T410, Puls 12V	<a href="#">Timing K1 Input K2 Bs50Pin7 K3 Bs10Pin6 K4 BasisT410</a>
Pin 18	Signal wie Basis t410, Low 5V, Puls 8V	
Pin 19	10V	
Pin 20	10V	

#### 5. Weitere Grenzwertmessungen mit dem Kühlwassersensor

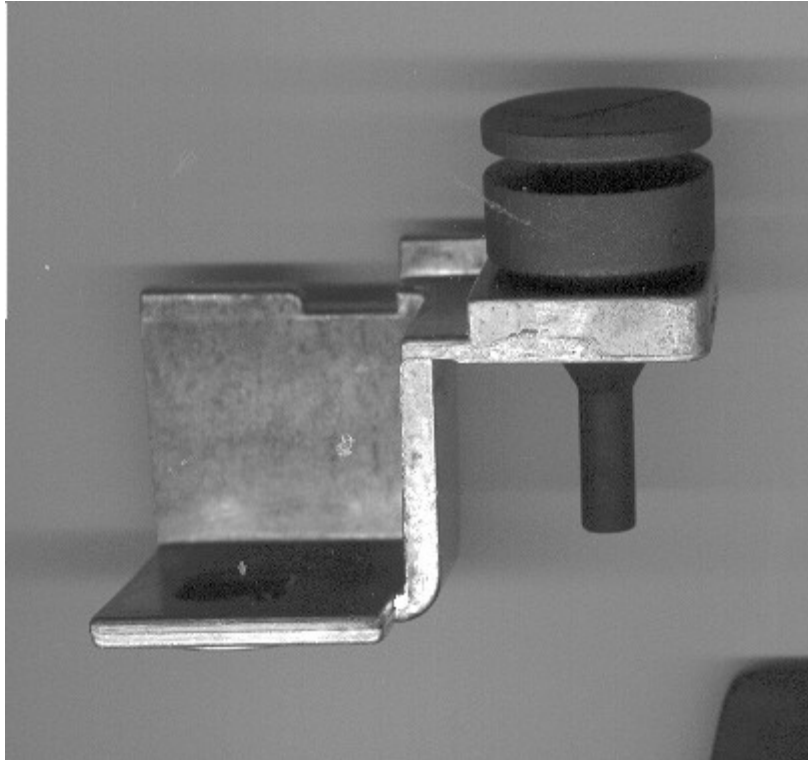
Diese befinden sich im Ordner \...\Grenzwerte\_Steuergerät\_L-Jetronic

Wenn die Baugruppe nach der Instandsetzung wieder verschlossen werden muss, ist auf korrekten Sitz der Isolations Scheibe zu achten, die den Collector von T410 zur Masse (Wärmeableitung des Transistors) bewerkstelligt. Vor dem Verschließen des Gehäuses sollte dies nochmals mittels Durchgangsprüfung (Collector T410 zu Masse) getestet werden, dass hier kein Widerstand messbar ist.

[Schraube und Glimmerscheibe für T410](#)



[Kühlungswinkel für T410 mit Gummifixierung](#)



Der Luftmengenmesser, der ja auch zum Test des Jetronik-Steuergerätes geöffnet werden muss ist ebenfalls wieder zu verschließen. Dies geschieht indem man die umlaufende Kante mit Reinigungsmittel säubert und zur Abdichtung entweder Silikon oder besser (aber auch schwerer wieder lösbar, Sicaflex) verwendet. Zum Öffnen der Plastikkappe ist es ratsam, diese etwas mit einem Föhn leicht anzuwärmen.

[Umlaufkante abdichten mit Deckel](#)

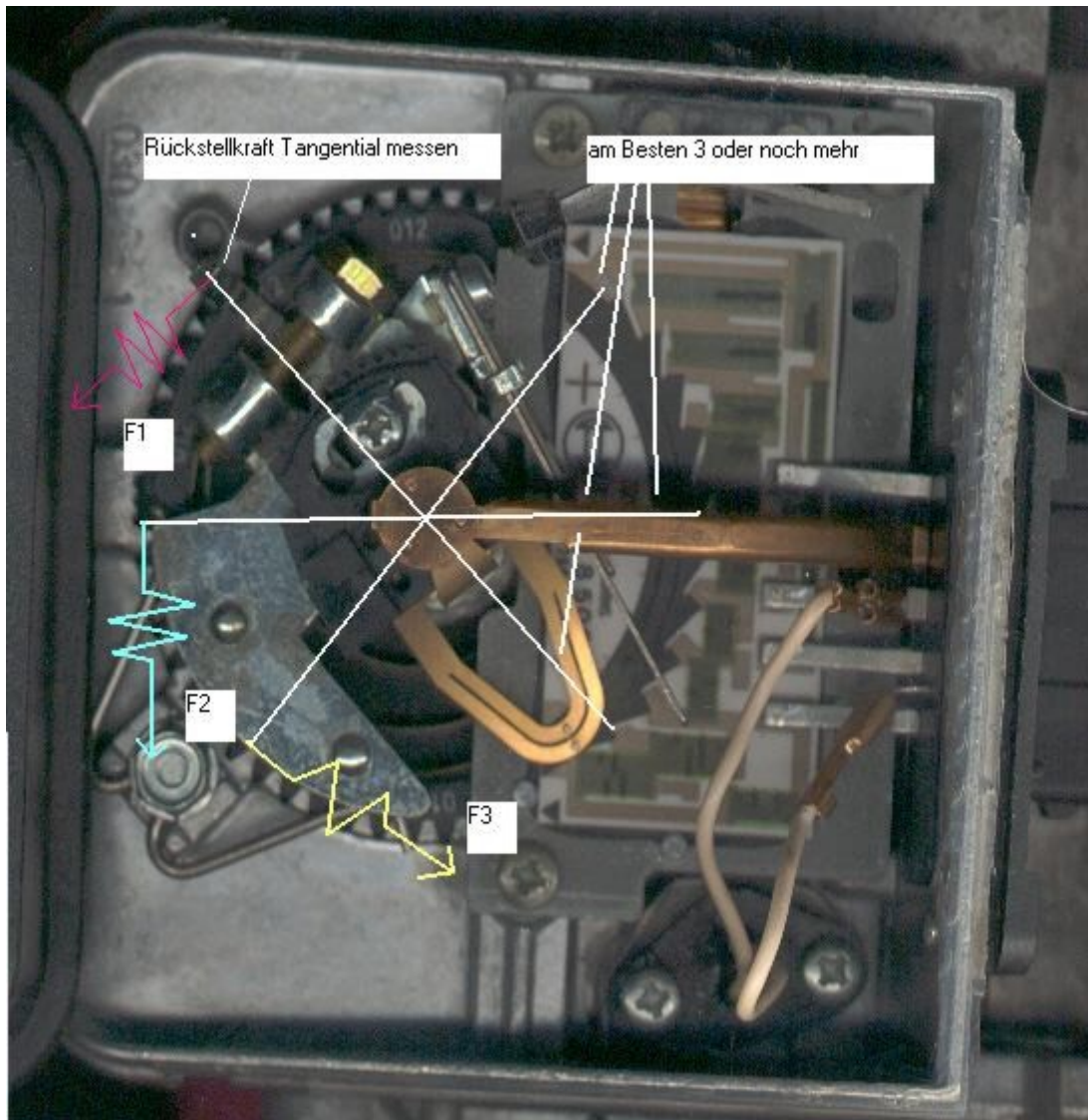
[Umlaufkante für Kunststoffdeckel abdichten](#)

Sollte der Luftmengenmesser „härter“ oder „weicher“ eingestellt werden (Airflow-Optimierung) ist vorab mittels Millinewton-Federwaage „tangential“ die Rückstellkraft der Luftklappe zu ermitteln. Eine Schraubenfeder in der Einstellscheibe des Luftmengenmessers sorgt für das vorgeschriebene Rückstellmoment der Luftklappe.

Die Rückstellfederkraft sollte auch gemessen werden, bevor z.B. das Widerstands-Inkrement-Plättchen getauscht wird.

Am Besten ist es, diese Messung mehrmals zu wiederholen um Messfehler durch Messhäufungen zu kompensieren. Ebenso ist es ratsam diese Messungen bei mehreren Winkelausschlägen (z.B. bei den Inkrementmarken durchzuführen. Mindestens 3 Positionen sind ratsam.

[Luftmassenmesser Rückstellmoment prüfen](#)





Der Hybrid, der die Ansteuerung der Einspritzzeit aufbereitet ist etwas vibrationsempfindlich.

[Jetronicplatine 2 Hybrid](#)



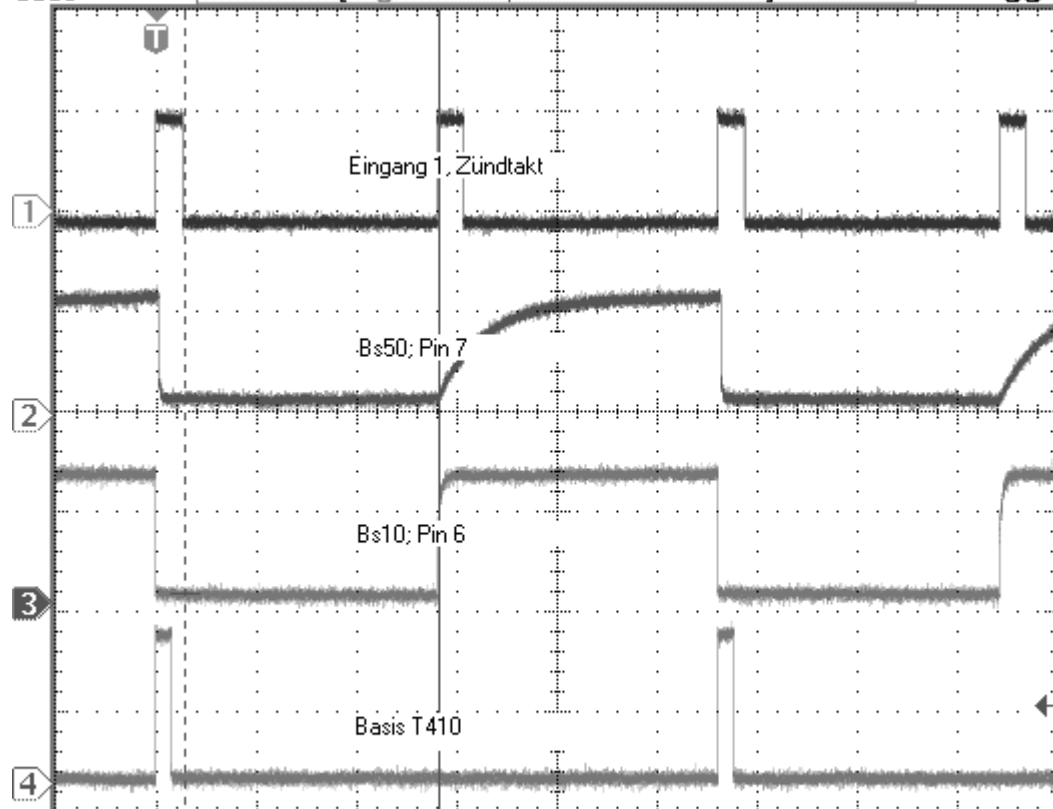
Im Automobil sind Jetronik-Steuergeräte in der Regel oberhalb des Handschuhfachs im Innenraum stoßgeschützt untergebracht. Beim Motorrad ist dies nicht so ohne weiteres realisierbar. Gummipuffer schützen das Steuergerät vor allzu heftigen Vibrationen, die z.B. die Einlötkontakte des Hybridbausteins zum Vibrationsbruch bringen können. Sind diese Gummipuffer (ca. 40 cts./Stck. beim Händler, 4 Stück werden gebraucht) durch Alterung verhärtet, kann dies schnell sehr teure Folgen haben. Der Hybrid ist nicht als Einzelkomponente bei Bosch verfügbar.

Beim Verschließen des Steuergerätes empfiehlt sich auf der Kunststoffgehäuseseite an entsprechender Stelle ein halbharter Schaumstoff mittels 2-seitigen Klebebandes zu fixieren. Dieser schützt dann den Einbaurahmen des Hybrid-Bausteins vor Vibrationen.

Dieter Müller, Feb. 2003

Tek Run

Getriggert



△: 6.80 V  
@: 7.80 V  
△: 102ms  
@: 113ms

Ch1	10.0 V	Ch2	10.0 V	H	40.0ms	A	Ch4	780mV
Ch3	10.0 V	Ch4	1.00 V					

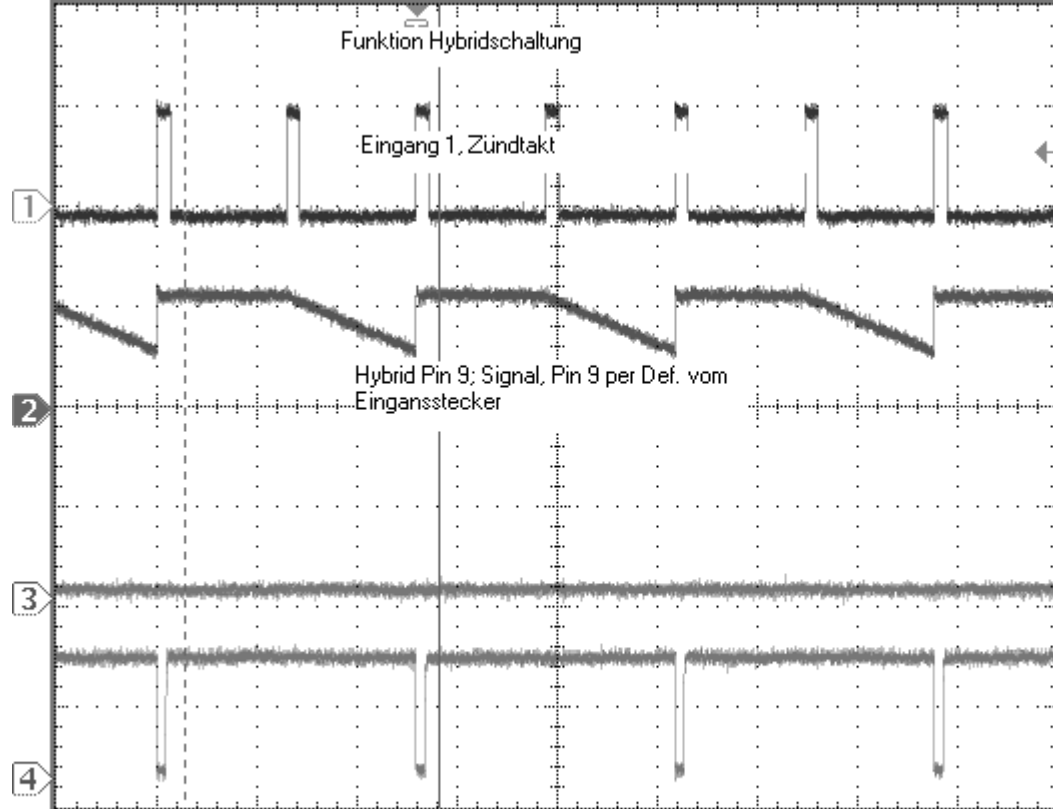
10.00 %

9 Feb 2003  
14:32:05



Tek Run

Getriggert



△: 800mV  
@: 12.0 V  
△: 102ms  
@: 8.80ms

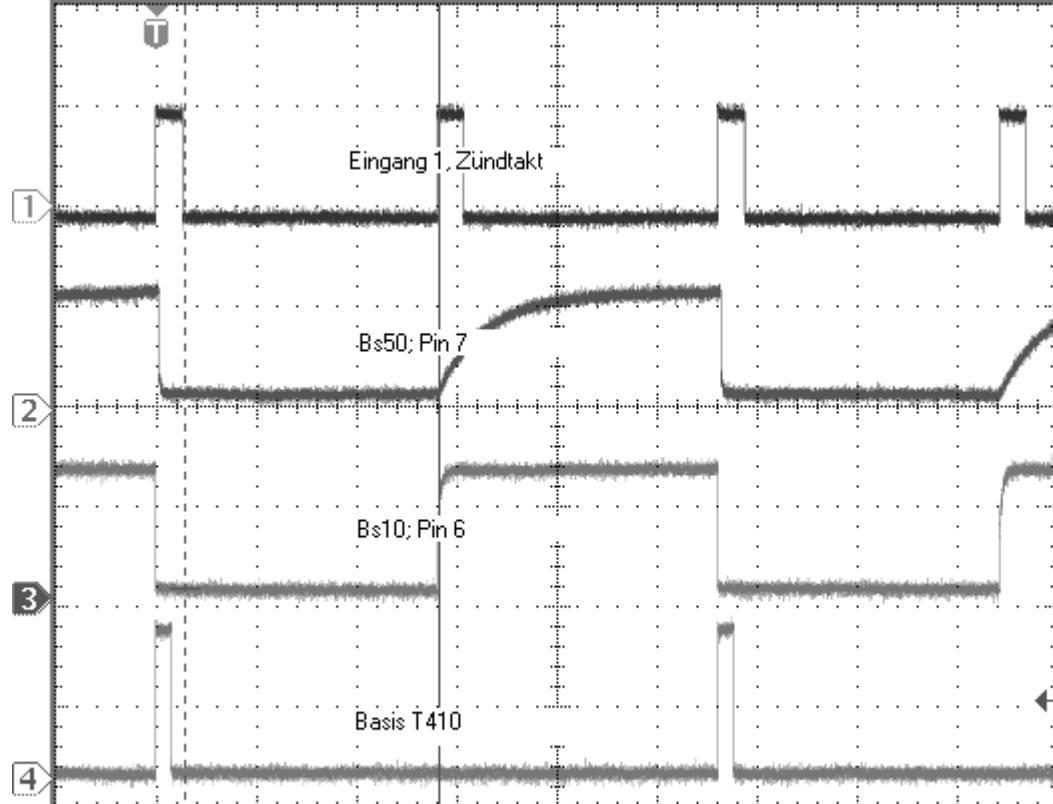
Ch1	10.0 V	Ch2	10.0 V	H	40.0ms	A	Ch1	5.40 V	
Ch3	1.00 V	Ch4	10.0 V						

36.00 %

9 Feb 2003  
14:15:28

Tek Run

Getriggert



△: 6.80 V  
@: 7.80 V  
△: 102ms  
@: 113ms

Ch1	10.0 V	Ch2	10.0 V	H	40.0ms	A	Ch4	780mV	
Ch3	10.0 V	Ch4	1.00 V						

10.00 %

9 Feb 2003  
14:32:05