

# Tempomat-Tester für Mercedes 560SL BJ1986 Baureihe W107

Uwe Strohbeck

3. April 2018

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Komponenten des Testers</b>	<b>3</b>
2.1	Tester . . . . .	3
2.2	Anschlusskabel A - Tester / Tempomat-Steuergerät . . . . .	4
2.3	Anschlusskabel B - Tester / Kfz-Bordnetz . . . . .	5
2.4	Anschlusskabel C - Tester / elektrisches Stellglied . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Testfälle</b>	<b>6</b>
3.1	Test der Fahrzeugelektronik im Fahrzeuginnenraum . . . . .	6
3.2	Test des Stellgliedes im Motorraum . . . . .	8
3.3	Test des Stellgliedes in Verbindung mit dem Steuermodul . . . . .	10
3.4	Überwachung während des Fahrbetriebes . . . . .	14
<b>4</b>	<b>Schaltungsunterlagen</b>	<b>15</b>
4.1	Bordnetz . . . . .	15
4.2	Lenkstockschalter . . . . .	15
4.3	Stellglied . . . . .	15
4.4	Anschlusskabel . . . . .	15

Dieses Dokument darf für nicht-kommerzielle Zwecke verwendet und weiterverbreitet werden, solange dies ohne Veränderung und vollständig geschieht und der Urheber genannt wird. Alle im Dokument enthaltenen Fotos und Abbildungen wurden vom Autor selbst angefertigt.

# 1 Einleitung

In diesem Dokument wird die Funktion und Bedienung des selbst entwickelten Tempomat-Testers für den Mercedes R107 560SL Bj86 beschrieben. Mit diesem Tester lassen sich alle einzelnen Komponenten

- Schalthebel am Lenkrad
- Stellglied im Motorraum
- Tempomat-Steuergerät im Fahrerfußraum
- Versorgungsspannung
- Bremslichtschalter

der Geschwindigkeitsregelanlage testen. Alle benötigten Komponenten sind im Abschnitt 2 beschrieben.

Der Tester ermöglicht somit folgende Betriebsmodi:

- Test der Tempomat-Fahrzeugelektronik inkl. elektrischem Stellglied und Schalthebel
- Test des Tempomat-Steuergerätes mit angeschlossener elektrischem Stellglied
- Überwachung aller relevanten Signale während des Fahrbetriebes

Die sich daraus ergebene Testfälle sind im Abschnitt 3 beschrieben.

Zudem lassen sich das Tempomat-Steuergerät in Verbindung mit einem angeschlossenen Stellglied auch außerhalb des Fahrzeugs testen. Der Tester verfügt über alle Elemente um die Fahrzeugelektronik nachzubilden. Ein interner einstellbarer Tachosignalgenerator erlaubt es den Fahrbetrieb zu simulieren um somit die einzelnen Sicherheitsfunktionen des Tempomat-Steuergerätes zu testen.

Die grundlegende Funktion sowie die einzelnen Sicherheitsfunktionen der Geschwindigkeitsregelanlage sind in der Mercedes-Serviceunterlage *54-500 Funktionsbeschreibung (Tempomat elektrisch)* beschrieben.

Im Abschnitt 4 sind die Schaltungsunterlagen des Testers in Verbindung mit der Fahrzeugelektronik sowie die Kabelbelegungen der Anschlusskabel aufgeführt.

## 2 Komponenten des Testers

Der Tempomat-Tester besteht aus folgenden Komponenten:

- Tester (siehe Abschnitt 2.1)
- Anschlusskabel A (siehe Abschnitt 2.2)
- Anschlusskabel B (siehe Abschnitt 2.3)
- Anschlusskabel C (siehe Abschnitt 2.3)

### 2.1 Tester

Die Vorderansicht des Testers ist in der Abbildung 1 dargestellt. Die nummerierten Elemente sind nachfolgend beschrieben:



Abbildung 1: Vorderansicht des Testers

1. Drehschalter - Betriebsmodis (siehe Abschnitt 3)
2. Anzeige - Kupplung des Stellgliedes aktiv
3. Schalter - Kupplung des Stellgliedes (siehe Abschnitt 3)
4. Anzeige - Motor des Stellgliedes wird in Ausgangsposition (Leerlauf) gedreht
5. Taster - Motor des Stellgliedes wird in Ausgangsposition (Leerlauf) gedreht (siehe Abschnitt 3)
6. Anzeige - Motor des Stellgliedes wird in Endposition (Vollgas) gedreht
7. Taster - Motor des Stellgliedes wird in Endposition (Vollgas) gedreht (siehe Abschnitt 3)
8. Anzeige - Versorgungsspannung am Tester vorhanden
9. Anzeige - Masse am Tempomat-Steuermodulanschluss 14 vorhanden
10. Anzeige - Tachosignal
11. Anzeige - Bremslichtschalter im Fahrzeug ist aktiv
12. Taster - Betätigen der Fahrzeugbremse
13. Anzeige - Schalthebel befindet sich in der Aus-Stellung (Anzeige erlischt)
14. Taster - Betätigen des Schalthebels in die Aus-Position (siehe Abschnitt 3)
15. Anzeige - Schalthebel befindet sich in der Speicher-Stellung
16. Taster - Betätigen des Schalthebels in die Speicher-Position (siehe Abschnitt 3)
17. Anzeige - Schalthebel befindet sich in der Verzögern-Stellung
18. Taster - Betätigen des Schalthebels in die Verzögern-Position (siehe Abschnitt 3)
19. Anzeige - Schalthebel befindet sich in der Beschleunigen-Stellung
20. Taster - Betätigen des Schalthebels in die Beschleunigen-Position (siehe Abschnitt 3)

Die Rückansicht des Testers ist in der Abbildung 2 dargestellt. Die nummerierten Elemente sind nachfolgend beschrieben:



Abbildung 2: Rückansicht des Testers

1. Anschluss - Anschlusskabel A (siehe Abschnitt 2.2)
2. Drehregler - Frequenz des internen Tachosignalgenerator (siehe Abschnitt 3)
3. Schalter - Umschaltung des Tachosignals für das Steuergerät (siehe Abschnitt 3)
4. Anschluss - Ausgang des Fahrzeug-Tachosignals für das Steuergerät (siehe Abschnitt 3)
5. Anschluss - Eingang eines externen Tachosignals für das Steuergerät (siehe Abschnitt 3)
6. Anschluss - Ausgang - Poti+ Anschluss des Stellgliedes (siehe Abschnitt 4.3)
7. Anschluss - Ausgang - Poti- Ausgang Anschluss des Stellgliedes (siehe Abschnitt 4.3)
8. Anschluss - Ausgang - Poti- Anschluss des Stellgliedes (siehe Abschnitt 4.3)
9. Anschluss - Eingang der externen Versorgungsspannung (siehe Abschnitt 3)
10. Anschluss - Masse der externen Versorgungsspannung (siehe Abschnitt 3)
11. Schalter - Abschaltung des Motors des Stellgliedes (siehe Abschnitt 3)
12. Anschluss - Anschlusskabel B oder C (siehe Abschnitt 2.3 oder 2.4)

## 2.2 Anschlusskabel A - Tester / Tempomat-Steuergerät

Das Anschlusskabel A ist in der nachfolgenden Abbildung 3 dargestellt. Das Anschlusskabel stellt die Verbindung des Testers mit dem Tempomat-Steuermodul dar. Das Anschlusskabel besitzt einen 36-poligen Centronics-Stecker und eine 14-polige Kostal-Buchse. Die detaillierte Kabelbelegung ist in den Schaltungsunterlagen (siehe Abschnitt 4.4) dargestellt.

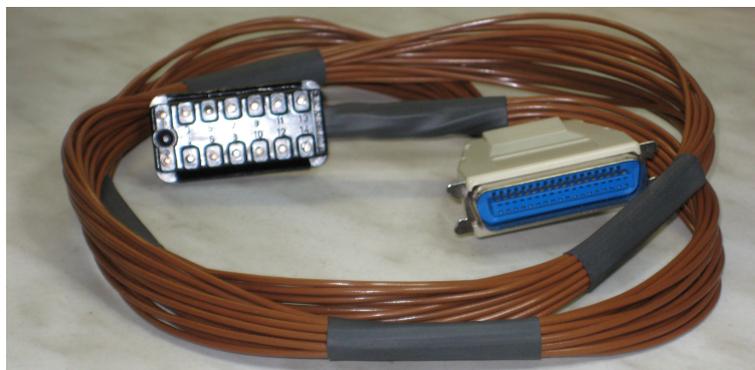


Abbildung 3: Anschlusskabel A

### 2.3 Anschlusskabel B - Tester / Kfz-Bordnetz

Das Anschlusskabel B ist in der nachfolgenden Abbildung 4 dargestellt. Das Anschlusskabel stellt die Verbindung des Testers mit dem Fahrzeug dar. Das Anschlusskabel wird mit dem Tempomat-Steuergeräteanschluss im Fahrerfußraum des Fahrzeugs verbunden. Das 16-adrige Kabel besitzt einen 25-poligen Sub-D-Stecker und einen 14-poligen Kostal-Stecker. Die am Kostal-Stecker aufgebrauchten Zahlen sind spiegelverkehrt, d.h. bezeichneter Anschluss 1 entspricht dem in den Schaltungsunterlagen aufgeführten Anschluss 2 etc. Die detaillierte Kabelbelegung ist in den Schaltungsunterlagen (siehe Abschnitt 4.4) dargestellt.



Abbildung 4: Anschlusskabel B

### 2.4 Anschlusskabel C - Tester / elektrisches Stellglied

Das Anschlusskabel C ist in der nachfolgenden Abbildung 5 dargestellt. Das Anschlusskabel stellt die Verbindung des Testers mit dem Stellglied dar. Das Anschlusskabel wird mit dem Stellglied im Motorraum des Fahrzeugs verbunden. Die Steckverbindung befindet sich siehe vorne rechts - zwischen rechtem Scheinwerfer und Fahrzeugkühler. Das 10-adrige Kabel besitzt einen 25-poligen Sub-D-Stecker und eine 8-polige Kostal-Buchse. Die detaillierte Kabelbelegung ist in den Schaltungsunterlagen (siehe Abschnitt 4.4) dargestellt.



Abbildung 5: Anschlusskabel C

### 3 Testfälle

Die möglichen Testfälle sind in den nachfolgenden Abschnitten detailliert beschrieben.

#### 3.1 Test der Fahrzeugelektronik im Fahrzeuginnenraum

Test-ID	1
Beschreibung	Test der Versorgungsspannung der Fahrzeugelektronik
Tester-Modus	FZG (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel B (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	nein
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zündung des Fahrzeugs ausschalten</li> <li>2. Tester auf Betriebsmodus FZG schalten</li> <li>3. Tempomat-Steuermodul von der Fahrzeugelektronik trennen (siehe Steckverbindung im Fahrerfußraum)</li> <li>4. Anschlusskabel B mit der Fahrzeugelektronik und dem Tester verbinden</li> <li>5. Zündung des Fahrzeugs einschalten</li> </ol>
Testkriterium	Die Anzeige $+12V$ und $GND (14)$ müssen dauerhaft aufleuchten
Test-ID	2
Beschreibung	Test des Bremslichtschalters der Fahrzeugelektronik
Tester-Modus	FZG (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel B (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	nein
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zündung des Fahrzeugs ausschalten</li> <li>2. Tester auf Betriebsmodus FZG schalten</li> <li>3. Tempomat-Steuermodul von der Fahrzeugelektronik trennen (siehe Steckverbindung im Fahrerfußraum)</li> <li>4. Anschlusskabel B mit der Fahrzeugelektronik und dem Tester verbinden</li> <li>5. Zündung des Fahrzeugs einschalten</li> <li>6. Bremspedal des Fahrzeuges betätigen</li> </ol>
Testkriterium	Die Anzeige <i>Bremse</i> muss bei der Betätigung des Bremspedals aufleuchten

<b>Test-ID</b>	<b>3</b>
Beschreibung	Test des Tempomat-Schalthebels am Lenkrad
Tester-Modus	FZG (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel B (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	nein
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zündung des Fahrzeugs ausschalten</li> <li>2. Tester auf Betriebsmodus FZG schalten</li> <li>3. Tempomat-Steuermodul von der Fahrzeugelektronik trennen (siehe Steckverbindung im Fahrerfußraum)</li> <li>4. Anschlusskabel B mit der Fahrzeugelektronik und dem Tester verbinden</li> <li>5. Zündung des Fahrzeugs einschalten</li> <li>6. Betätigen des Tempomat-Schalthebels am Lenkrad</li> </ol>
Testkriterium	Im Ruhezustand darf nur die Anzeige <i>Aus</i> aufleuchten. Nur bei der Betätigung des Tempomat-Schalthebels in die Aus-Stellung erlischt diese Anzeige. Die anderen Anzeigen <i>Speicher</i> , <i>Verzögern</i> , <i>Beschleunigen</i> müssen entsprechend der Betätigung des Schalthebels aufleuchten.
<b>Test-ID</b>	<b>4</b>
Beschreibung	Test des Geschwindigkeitssignal
Tester-Modus	FZG (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel B (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	nein
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zündung des Fahrzeugs ausschalten</li> <li>2. Tester auf Betriebsmodus FZG schalten</li> <li>3. Tempomat-Steuermodul von der Fahrzeugelektronik trennen (siehe Steckverbindung im Fahrerfußraum)</li> <li>4. Anschlusskabel B mit der Fahrzeugelektronik und dem Tester verbinden</li> <li>5. Zündung des Fahrzeugs einschalten</li> <li>6. Drehen der Hinterräder bei aufgebocktem Fahrzeug oder bei langsamer Fahrt.</li> </ol>
Testkriterium	Die Anzeige <i>Tacho</i> muss bei sich drehenden Hinterräder im Takt des Tachosignales aufleuchten. Ab einer Geschwindigkeit von ca. 20 km/h geht das Blinken in ein Dauerlicht über.
Bemerkung	Zusätzlich steht das Geschwindigkeitssignal am Anschluss <i>tacho Fzg.</i> des Testers zur Verfügung (siehe Abschnitt 2.1). Hier kann mit einem Adapterkabel und einem Multimeter mit integriertem Frequenzmesser die Frequenz gemessen werden. Bei dem 560SL Bj86 entsprechen 40 km/h ca. 45Hz.

### 3.2 Test des Stellgliedes im Motorraum

Test-ID	5
Beschreibung	Test der elektrischen Kupplung und des Antriebes des Stellgliedes im Motorraum
Tester-Modus	FZG (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel B (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	nein
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zündung des Fahrzeugs ausschalten</li> <li>2. Tester auf Betriebsmodus FZG schalten</li> <li>3. Tempomat-Steuermodul von der Fahrzeugelektronik trennen (siehe Steckverbindung im Fahrerfußraum)</li> <li>4. Anschlusskabel B mit der Fahrzeugelektronik und dem Tester verbinden</li> <li>5. Zündung des Fahrzeugs einschalten</li> <li>6. Mit dem Schalter <i>Kupplung</i> die elektrische Kupplung des Stellgliedes einschalten</li> <li>7. Mit den Tasten <i>Motor+</i> das Reguliergestänge des Motors in Richtung Vollgas bewegen.</li> <li>8. Mit den Tasten <i>Motor-</i> das Reguliergestänge des Motors in Richtung Leerlauf bewegen.</li> <li>9. Mit dem Schalter <i>Kupplung</i> die elektrische Kupplung des Stellgliedes ausschalten</li> </ol>
Testkriterium	Das Reguliergestänge des Motors muss sich bei eingeschalteter Kupplung durch das Stellglied bewegen lassen. Beim Ausschalten der Kupplung muss das Reguliergestänge unmittelbar in die Ausgangsposition (Leerlauf) zurückkehren.

Test-ID	6
Beschreibung	Test der elektrischen Kupplung und des Antriebes des Stellgliedes im Motorraum
Tester-Modus	FZG (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel B (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	nein
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zündung des Fahrzeugs ausschalten</li> <li>2. Tester auf Betriebsmodus FZG schalten</li> <li>3. Tempomat-Steuermodul von der Fahrzeugelektronik trennen (siehe Steckverbindung im Fahrerfußraum)</li> <li>4. Anschlusskabel B mit der Fahrzeugelektronik und dem Tester verbinden</li> <li>5. Ein Widerstandsmessgerät an die Anschlüsse <i>Poti+</i> und <i>Poti-</i> verbinden</li> <li>6. Prüfen ob Testkriterium 1 erfüllt ist</li> <li>7. Ein Widerstandsmessgerät an die Anschlüsse <i>Poti+</i> und <i>Poti Ausgang</i> verbinden</li> <li>8. Zündung des Fahrzeugs einschalten</li> <li>9. Mit dem Schalter <i>Kupplung</i> die elektrische Kupplung des Stellgliedes einschalten</li> <li>10. Mit den Tasten <i>Motor+</i> das Reguliergestänge des Motors in Richtung Vollgas bewegen.</li> <li>11. Mit den Tasten <i>Motor-</i> das Reguliergestänge des Motors in Richtung Leerlauf bewegen.</li> <li>12. Mit dem Schalter <i>Kupplung</i> die elektrische Kupplung des Stellgliedes ausschalten</li> <li>13. Prüfen ob Testkriterium 2 erfüllt ist</li> <li>14. Ein Widerstandsmessgerät an die Anschlüsse <i>Poti-</i> und <i>Poti Ausgang</i> verbinden</li> <li>15. Mit dem Schalter <i>Kupplung</i> die elektrische Kupplung des Stellgliedes einschalten</li> <li>16. Mit den Tasten <i>Motor+</i> das Reguliergestänge des Motors in Richtung Vollgas bewegen.</li> <li>17. Mit den Tasten <i>Motor-</i> das Reguliergestänge des Motors in Richtung Leerlauf bewegen.</li> <li>18. Mit dem Schalter <i>Kupplung</i> die elektrische Kupplung des Stellgliedes ausschalten</li> <li>19. Prüfen ob Testkriterium 3 erfüllt ist</li> </ol>
Kriterium 1	Das Widerstandsmessgerät muss einen Widerstand von ca. $3k\Omega$ anzeigen
Kriterium 2	Das Widerstandsmessgerät muss einen Widerstand von ca. $3k\Omega$ im Ruhezustand und $0\Omega$ bei Vollgas anzeigen
Kriterium 3	Das Widerstandsmessgerät muss einen Widerstand von $0\Omega$ im Ruhezustand und ca. $3k\Omega$ bei Vollgas anzeigen

### 3.3 Test des Stellgliedes in Verbindung mit dem Steuermodul

Test-ID	7
Beschreibung	Test des Grundzustandes des Tempomat-Steuermoduls
Tester-Modus	MOD (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel A + C (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	ja
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tester auf Betriebsmodus MOD schalten</li> <li>2. Anschlusskabel A mit der Tempomat-Steuermodul und dem Tester verbinden</li> <li>3. Anschlusskabel C mit dem Stellglied und dem Tester verbinden</li> <li>4. Frequenzmesser am Anschluss <i>Tacho Ext.</i> anschließen</li> <li>5. interne Tachosignalgenerierung des Testes aktivieren (Schalter int./ext. in Position int. - siehe Abschnitt 2.1)</li> <li>6. Tachogenerator mit dem Drehregler auf ca. 100 Hz einstellen</li> </ol>
Kriterium	Die Anzeigen <i>+12V</i> , <i>Gnd(14)</i> , <i>Tacho</i> und <i>Aus</i> müssen dauerhaft leuchten

Test-ID	8
Beschreibung	Test der Geschwindigkeitsregelung des Tempomat-Steuermoduls
Tester-Modus	MOD (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel A + C (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	ja
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tester auf Betriebsmodus MOD schalten</li> <li>2. Anschlusskabel A mit der Tempomat-Steuermodul und dem Tester verbinden</li> <li>3. Anschlusskabel C mit dem Stellglied und dem Tester verbinden</li> <li>4. Frequenzmesser am Anschluss <i>Tacho Ext.</i> anschließen</li> <li>5. interne Tachosignalgenerierung des Testes aktivieren (Schalter int./ext. in Position int. - siehe Abschnitt 2.1)</li> <li>6. Tachogenerator mit dem Drehregler auf ca. 100 Hz einstellen</li> <li>7. Taste <i>Speicher</i> betätigen</li> <li>8. Taste <i>Beschleunigen</i> betätigen, bis Stellglied in Mittelstellung ist</li> <li>9. Mit dem Drehregler die Frequenz des Tachosignals geringfügig und <b>langsam</b> ändern</li> <li>10. Den Test mit der Betätigung der Taste <i>Aus</i> beenden.</li> </ol>
Kriterium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Anzeigen <i>Kupplung</i> und <i>Aus</i> müssen dauerhaft leuchten.</li> <li>2. Die Kupplung des Stellgliedes muss hörbar aktiviert worden sein.</li> <li>3. Die Anzeigen für <i>Motor+</i> und <i>Motor-</i> müssen flackernd aufleuchten.</li> <li>4. Die Anzeigen für <i>Speicher</i>, <i>Verzögern</i> und <i>Beschleunigen</i> müssen bei der Betätigung der entsprechenden Tasten aufleuchten.</li> <li>5. Bei der Verringerung der Tachosignalfrequenz muss das Stellglied das Reguliergestänge in Richtung <i>Vollgas</i> verstellen, bei einer Erhöhung der Tachosignalfrequenz in Richtung <i>Leerlauf</i>.</li> <li>6. Bei der Betätigung der Taste <i>Aus</i> muss das Stellglied das Reguliergestänge in seine Ausgangsstellung zurückfahren und anschließend die Kupplung des Stellgliedes deaktivieren.</li> </ol>

<b>Test-ID</b>	<b>9</b>
Beschreibung	Test gespeicherte Geschwindigkeit wieder herstellen
Tester-Modus	MOD (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel A + C (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	ja
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Test 8 durchführen</li> <li>2. Tachogenerator mit dem Drehregler auf ca. 70 Hz einstellen</li> <li>3. Taste <i>Speicher</i> betätigen</li> <li>4. Tachogenerator mit dem Drehregler langsam auf ca. 100 Hz erhöhen</li> </ol>
Kriterium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei der Betätigung der Taste <i>Speicher</i> muss die Kupplung aktiviert werden und das Stellglied fährt das Reguliergestänge auf die Endposition (Vollgas).</li> <li>2. Kurz bevor mit dem Drehregler der Tachogenerator wieder auf 100Hz eingestellt wurde, muss das Stellglied das Reguliergestänge auf die Ausgangsposition (Leerlauf) zurückfahren.</li> </ol>

<b>Test-ID</b>	<b>10</b>
Beschreibung	Test Überschreiten der gespeicherten Geschwindigkeit um mehr als 10km/h
Tester-Modus	MOD (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel A + C (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	ja
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Test 9 durchführen</li> <li>2. Die Geschwindigkeit auf ca. 110 Hz erhöhen</li> </ol>
Kriterium	Das Stellglied fährt das Reguliergestänge in die Ausgangsposition (Leerlauf) zurück und die Kupplung wird ausgeschaltet.

<b>Test-ID</b>	<b>11</b>
Beschreibung	Test autom. Wiedereinschalten nach Überschreitung
Tester-Modus	MOD (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel A + C (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	ja
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Test 10 durchführen</li> <li>2. Die Geschwindigkeit auf unter ca. 100 Hz verringern</li> </ol>
Kriterium	Die Kupplung wird eingeschaltet und das Stellglied betätigt das Reguliergestänge.

<b>Test-ID</b>	<b>12</b>
Beschreibung	Test Abschaltung untere Geschwindigkeitsgrenze bei ca. 40 km/h
Tester-Modus	MOD (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel A + C (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	ja
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Test 11 durchführen</li> <li>2. Die Geschwindigkeit auf unter ca. 45 Hz verringern</li> </ol>
Kriterium	Das Stellglied fährt das Reguliergestänge in die Ausgangsposition (Leerlauf) zurück und die Kupplung wird ausgeschaltet.

<b>Test-ID</b>	<b>13</b>
Beschreibung	Test Ausfall des Bremslichtschalters
Tester-Modus	MOD (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel A + C (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	ja
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tester auf Betriebsmodus MOD schalten</li> <li>2. Anschlusskabel A mit der Tempomat-Steuermodul und dem Tester verbinden</li> <li>3. Anschlusskabel C mit dem Stellglied und dem Tester verbinden</li> <li>4. Frequenzmesser am Anschluss <i>Tacho Ext.</i> anschließen</li> <li>5. interne Tachosignalgenerierung des Testes aktivieren (Schalter int./ext. in Position int. - siehe Abschnitt 2.1)</li> <li>6. Tachogenerator mit dem Drehregler auf ca. 100 Hz einstellen</li> <li>7. Taste <i>Speicher</i> betätigen</li> <li>8. Taste <i>Beschleunigen</i> betätigen, bis Stellglied in Mittelstellung ist</li> <li>9. Mit dem Drehregler die Frequenz des Tachosignals schnell verringern, jedoch nicht unter 45 Hz.</li> </ol>
Kriterium	Die Kupplung wird sofort ausgeschaltet und das Reguliergestänge kehrt in die Ausgangsposition (Leerlauf) zurück.

### 3.4 Überwachung während des Fahrbetriebes

Test-ID	14
Beschreibung	Test Überwachung der Steuersignals im Fahrzeug
Tester-Modus	MON (Stellung des Drehschalter - siehe Abschnitt 2.1)
benötigte Anschlusskabel	Anschlusskabel A + B (siehe Abschnitt 2.3)
externe Versorgungsspannung	nein
externes Tachosignal	nein
Testschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tester auf Betriebsmodus MON schalten</li> <li>2. Tempomat-Steuermodul von der Fahrzeugelektronik trennen (siehe Steckverbindung im Fahrerfußraum)</li> <li>3. Anschlusskabel A mit der Tempomat-Steuermodul und dem Tester verbinden</li> <li>4. Anschlusskabel B mit der Fahrzeugelektronik und dem Tester verbinden</li> </ol>
Kriterium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Anzeige <i>+12V</i>, <i>GND (14)</i> und <i>Aus</i> müssen dauerhaft aufleuchten</li> <li>2. Mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit muss das Blinken der Anzeige <i>Tacho</i> in ein Dauerlicht übergehen</li> <li>3. Bei aktivierter Tempomatfunktion muss die Anzeige <i>Kuppung</i> dauerhaft aufleuchten.</li> <li>4. Die Betätigung des Tempomat-Schalthebels muss sich in den Anzeigen <i>Aus</i>, <i>Speicher</i>, <i>Verzögern</i> und <i>Beschleunigen</i> widerspiegeln.</li> </ol>

## **4 Schaltungsunterlagen**

Die Schaltungsunterlagen für den Tester sind in den nachfolgenden vier Schaltplänen dargestellt.

### **4.1 Bordnetz**

In diesem Schaltplan ist die Verbindung des Testers mit dem Kfz-Bordnetz (Versorgungsspannung, Bremslichtschalter und Tachosignal) aufgezeigt.

### **4.2 Lenkstockschalter**

In diesem Schaltplan ist die Verbindung des Testers mit dem Tempomat-Schalthebel aufgezeigt

### **4.3 Stellglied**

In diesem Schaltplan ist die Verbindung des Testers mit dem Stellglied aufgezeigt

### **4.4 Anschlusskabel**

In diesem Schaltplan sind die Kabelbelegungen der Anschlusskabel aufgezeigt.